# НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

10

1983

● Прямое преобразование химической энергии в когерентное излучение — вот что такое химический лазер ● Биологи установили: для образования яичной скорлупы птицы расходуют кальций, хранящийся в специальных «запасных» костях ● Открыто гидрогеодеформационное поле — непрерывное мерцательное движение земной суши ● «Первый и лучший инженер России» — так охарактеризован в одном из жизнеописаний прадед А. С. Пушкина Абрам Петрович Ганнибал ● Статистика размеров морских волн свидетельствует: никакой правильной периодичности здесь не наблюдается, максимальным может быть вал и третий, и седьмой, и девятый ● Карликовые фруктовые деревья дают ранние, высокие урожаи и облегчают труд садовода.






# ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

**170 комплексных программ,** утвержденных ГКНТ, Госпланом СССР и АН СССР, предусматривают создать **более 5 тысяч новых видов машин, приборов и материалов.**

**60 процентов заданий по программам,** связанных с выпуском новой техники, намечено выполнить к концу нынешней пятилетки.

В 1981—1982 годах начат выпуск **6,4 тысячи видов нового оборудования для машиностроения и металлообработки.** За это же время снято с производства 3,5 тысячи единиц устаревшей техники.

**55 новых типов подъемно-транспортного оборудования** предусматривается создать в 1981—1985 годах.

В 1981—1982 годах начат серийный выпуск **14 видов подъемно-транспортных машин,** в том числе:

**3 типов конвейеров усилием 450 кг,**

**автопогрузчиков с боковым захватом длинномерных грузов,**

**автопогрузчиков для контейнеров грузоподъемностью до 20 т,**

**2 типов кранов-штабелеров грузоподъемностью 2—12,5 т,**

**электрических мостовых кранов с автоматическим захватом грузоподъемностью 5—50 т,**

**8710 манипуляторов-роботов выпущено в 1981—1982 годах.**

# В номере:



## ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



## НА ОБЛОЖКЕ:

**1-я стр.** — «Пингвин» — так назвали ученые и специалисты научно-производственного объединения «Криогенмаш» (г. Балашиха Московской области) комплекс устройств для криогенного обеспечения термоядерной установки «Токамак-15». Фото В. Шияновского. (См. статью на стр. 26.)

**Внизу:** гоночный автомобиль МАДИ. Фото Н. Зыкова. (См. стр. 16.)

**2-я стр.** — Технический прогресс. Рис. Э. Смолина.

**3-я стр.** — Сойка. Фото В. Нечаева.

**4-я стр.** — Основные формы птичьих яиц. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 122.)

## НА ВКЛАДКАХ:

**1-я стр.** — Иллюстрации к статье «Черные дыры, белые дыры». Рис. Ю. Чеснокова.

**2—3-я стр.** — Химические лазеры. Рис. О. Рево. (См. статью на стр. 50.)

**4-я стр.** — Иллюстрации к статье «Ревматология сегодня». Рис. С. Пивоварова.

**5-я стр.** — Иллюстрации к статье «Могучие» карлики. Фото В. Веселовского и Б. Попова.

**6—7-я стр.** — Применение техники сверхвысоких частот. Рис. Э. Смолина. (См. статью на стр. 97.)

**8-я стр.** — Психологический практикум для детей.


# НАУКА И ЖИЗНЬ

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»**

**№ 10** **ОКТЯБРЬ** **1983**

**Издается с октября 1934 года**

**Существенно увеличить производство систем машин и оборудования, автоматических манипуляторов с программным управлением, позволяющих исключить применение ручного малоквалифицированного и монотонного труда, особенно в тяжелых и вредных для человека условиях.**

**Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.**

**Роботостроение — слово новое. Однако пора к нему привыкать, как привыкали мы в свое время к словосочетаниям «электронная промышленность», «атомное машиностроение», «космическая технология». В наши дни рождается новая отрасль — появляются специализированные заводы, чья основная профессия — широкомасштабное производство автоматических манипуляторов с программным управлением — роботов; создаются научные и конструкторские коллективы, ведущие исследования в новой области техники.**

**Целевая комплексная программа создания и освоения промышленных роботов предусматривает разработать до 1985 года и приступить к изготовлению около 50 образцов промышленных роботов, 38 робототехнологических комплексов, 17 автоматизированных цехов и участков, оснащенных автоматическими манипуляторами. Намечено наладить выпуск комплектующих изделий для роботов, включая устройства программного управления, специализированное гидро- и пневмооборудование, датчики.**

**Важную часть этой программы осуществляет Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления, где роботостроение выделено в самостоятельную отрасль. В прошлом году здесь была разработана и ныне успешно реализуется своя целевая комплексная научно-техническая программа создания и внедрения роботов, манипуляторов и робототехнологических комплексов на 1982—1986 годы. О содержании этой программы, о проблемах становления роботостроения специальному корреспонденту журнала «Наука и жизнь» Н. Петрову рассказывает министр, доктор технических наук Михаил Сергеевич ШКАБАРДНЯ.**

# РОБОТОСТРОЕНИЕ. НОВАЯ ОТ

Вспоминаю проходившую в Москве весной нынешнего года международную выставку «Автоматизация-83». В числе представленных экспонатов видное место занимали промышленные роботы. Десятки зарубежных фирм, предприятия нашей страны и социалистических государств демонстрировали на ней множество механических помощников самого различного назначения — роботы, умеющие выполнять механическую обработку деталей, сварку, транспортные, окрасочные, сборочные и другие операции. Столь внушительный показ всевозможных автоматических манипуляторов, столь впечатляющая демонстрация широчайших технических возможностей этих устройств тем более примечательны, что еще лет пять назад ничего подобного не было ни на одной из международных выставок. Таким образом, мы имеем дело со своеобразным феноменом: стремительным созданием и становлением новой отрасли промышленности — роботостроения.




В нашей стране сейчас действует около 7 тысяч роботов (из них более 2 тысяч — на предприятиях Минприбора), и число их стремительно растет — к концу пятилетки будут насчитываться десятки тысяч автоматических манипуляторов. Совершенствуются конструкции, расширяется сфера применения роботов. Весомый вклад в это важное дело вносит наша отрасль.

Первые комплекты роботов и манипуляторов на приборостроительных заводах появились около десяти лет назад. Примечательно, что с самого начала это были устройства весьма высокого класса; им сразу же поручили весьма тонкие и



# РАСЛЬ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**М. ШКАБАРДНЯ,**
**министр приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР.**

сложные технологические операции: сборку часов. Инициатором роботизации производства выступил Петродворцовый часовой завод. Затем роботы появились и на других родственных предприятиях. Ныне в часовой промышленности есть целые роботизированные цехи. Весьма ощутимо участие роботов в выпуске электромеханических приборов, терморегуляторов для холодильников, многих других изделий.

Какой экономический эффект приносит использование роботов? Как правило, он весьма велик. Скажем, на сборке часов благодаря использованию роботов производительность труда рабочих более чем удвоилась, а на сборке терморегуляторов — утроилась. Кроме того, внедрение роботов обычно приводит к повышению качества изделий. Так, надежность терморегуляторов увеличилась в 1,5 раза.

Добавлю, что эффект роботизации проявляется не только, так сказать, в прямой форме. Робот не нуждается в жилье, месте в заводской столовой; для него не надо строить клуб, детские ясли и т. д., он способен работать в загазованной среде, вблизи раскаленных термических печей и притом в три смены. Роботы эффективны и выгодны даже в тех случаях, когда по производительности они уступают человеку, либо расчет их экономической эффективности не сулит большой сиюминутной выгоды. Но эти выгоды обязательно проявятся, и они будут весьма высоки, если иметь в виду конечный народнохозяйственный результат и социальный эффект. Не будет преувеличением сказать: широкомасштабное внедрение роботов — веление времени, объективное требование современного этапа научно-технического про-

**На снимке вверху:** роботизированная линия по производству деталей для микросхем (ленинградское производственное объединение «Электроприбор»).



**Член Политбюро ЦК КПСС, Председатель Совета Министров СССР Н. А. ТИХОНОВ (в центре) и заместитель Председателя Совета Министров СССР Л. А. КОСТАНДОВ (справа) осматривают робот ТУР-10. Пояснения дает министр приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР М. С. ШКАБАРДНЯ; на снимке слева — научный руководитель проблемы роботизации в приборостроении, главный инженер ВПО «Союзтехноприбор» И. Д. ГОЛОТО.**

гресса, отражение насущных потребностей экономики, надежное средство повысить привлекательность труда, облегчить его.

Все это и побудило нас к созданию и энергичной реализации целевой комплексной научно-технической программы разработки, производства и внедрения роботов на период до 1986 года. Программа эта вошла в общий план технического перевооружения отрасли и стала, по существу, его стержнем. Она преследует в основном четыре цели: развитие научно-технического потенциала отрасли до уровня, позволяющего удовлетворять свои нужды в новых разработках роботов; создание отраслевой индустрии роботов; воспитание у коллективов предприятий восприимчивости к роботизации; внедрение до конца 1986 года на приборостроительных заводах и в объединениях не менее 30 тысяч автоматических манипуляторов, причем это будет лишь первый крупный шаг на пути к роботизации отрасли.

Итак, отраслевая «Программа роботизации». Это книжечка в 60 страниц убористого текста. Открывается она приказом по министерству, в котором четко сформулированы задачи, персонально названы работники, ответственные за реализацию каждой части программы. Далее следуют таблицы. Много таблиц. Это задания всесоюзным промышленным объединениям, предприятиям. Здесь можно найти ответ практически на все вопросы, связанные с реализацией программы.

Кто будет проектировать роботы? Основная нагрузка падет на Научно-исследовательский конструкторско-технологический институт приборостроения (НИИтехноприбор) в Смоленске. Общее научно-техническое руководство внедрением роботов возложено на московское научно-производственное объединение «Темп». Кроме того, отдельные специализированные и сравнительно малораспространенные типы роботов будут разрабатываться в девяти других институтах и КБ отрасли в Ленинграде, Риге, Ярославле, Гомеле и других городах.

Пожалуй, центральная часть программы та, которая определяет, где станут изготовляться роботы, как будет организовано их производство.

Еще недавно робостроительных заводов в отрасли не было. Всего два года назад три четверти от общего числа роботов, изготовленных в Минприборе, были сделаны часовыми заводами и внедрены в часовом же производстве.

В течение пятилетки в отрасли будет организовано серийное производство роботов на ряде специализированных заводов. Самые крупные из них — Раменский

и Могилевский — рассчитаны на изготовление ежегодно двух тысяч роботов и манипуляторов каждый. Первые партии уже выпущены. Роботы станут главным делом и для всесоюзного объединения «Союзтехноприбор». Всего заводы этого ВПО изготовят в 1986 году свыше 7 тысяч роботов. Еще 6 с лишним тысяч даст часовая промышленность.

Рост намечен впечатляющий. И добиться его нелегко. Рассчитываем, что поможет одно немаловажное обстоятельство. Роботостроительные заводы станут действовать не в одиночку. Фактически это будут сборочные предприятия, а важнейшие узлы и элементы роботов направят им десятки других заводов отрасли. Шесть страниц занимают в «Программе» задания многим коллективам приборостроителей. И это, мы считаем, правильный подход. Хочешь получить надежных помощников, подспорье в производстве, выгадать сотни тысяч, а то и миллионы рублей — вноси свой вклад в выполнение программы роботизации.

Однако программа эта заключается отнюдь не только в расширении выпуска автоматических манипуляторов. Речь идет о перестройке гораздо более многогранной и сложной: об изменении психологии людей — хозяйственных руководителей и рядовых работников — самого их отношения к техническому прогрессу, к автоматизации производства. Роботизация поднимает ведущуюся в этом направлении работу на новый, качественно более высокий уровень.

Поясню эту мысль следующим образом. Если рабочий обнаружит, что при сборке две детали не стыкуются, не сопрягаются, он может что-то вручную подправить, подчистить, убрать заусенцы и т. д. Ничему этому робот не обучен — ему подавай детали только отличного качества и притом ритмично, строго по графику. Выходит, внедрение роботов требует иной, более высокой культуры производства и управления. Отраслевая программа роботизации предусматривает ряд мер и на этот счет. Поставлена задача: научить людей, прежде всего командиров производства, работе с большим парком автоматического оборудования, его техническому обслуживанию, приспособить всю организацию труда к высшей на сегодняшний день стадии автоматизации — роботизации производства. Как решается эта задача?

Географически наши предприятия разбросаны по стране весьма пестро — они есть практически во всех индустриальных регионах. И все же существуют некие «созвездия» приборостроительных заводов. В Ленинграде их около 10, в Киеве и близ него — 8, столько же в Прибалтике, 12 — в Поволжье. И в каждом таком кусте (всего их 19) есть один или два коллектива, которые раньше других приступили к новому делу и больше остальных преуспели во внедрении роботов, уже накопили какой-то опыт в этом новом для основной массы приборостроителей деле. Они и определены как своеобразные центры роботизации — каждый в своем регионе.

Какова же роль и задачи этих центров?

Взять, к примеру, смоленский центр, которым руководит директор НИИТехноприбора С. П. Кронштофик. Силами специалистов института здесь провели обследование всех приборостроительных предприятий куста, выявили участки и рабочие места, где целесообразно применение роботов, определили очередность работ. Затем помогли заводам скомплектовать группы специалистов, которые ныне занимаются внедрением и эксплуатацией автоматических манипуляторов. На базе Смоленского межотраслевого территориального центра научно-технической информации и пропаганды оборудован консультационный пункт, где инженерам и руководителям других предприятий, независимо от ведомственной подчиненности, даются советы и рекомендации по проблемам внедрения роботов. Интерес к деятельности центра проявляют многие. Тесные связи с ним завязали, скажем, специалисты оршанского завода «Легмаш». Создателям швейных машин, как выяснилось, тоже нужны роботы, и они рассчитывают, что сотрудничество в этой области с приборостроителями поможет им решить многие проблемы.

На эту последнюю сторону деятельности территориального центра следует обратить особое внимание. В «Положении» об этом органе, утвержденном коллегией Минприбора, есть такой пункт: «В задачи и обязанности центра входит организация прямых связей с предприятиями и организациями других отраслей с целью получения и внедрения манипуляторов». И этот пункт успешно реализуется на практике. Скажем, когда недавно в Орле проводилось совещание специалистов Минприбора, посвященное дальнейшему ускорению технического прогресса, обком партии пригласил на него руководителей других орловских предприятий. Мы настойчиво призываем и наших директоров почаще бывать в коллективах тех отраслей, что добились успехов на поприще роботизации, заимствовать их опыт, учиться работать с манипуляторами.

При этом ставится такая задача: не только приспосабливать уже действующие производства к внедрению и использованию роботов, но готовить проекты, а затем создавать на практике роботизированные производства — специально, с самого начала предназначенные для работы в комплексе с автоматическими манипуляторами. Именно такой путь, как показывает практика, самый эффективный, именно такой подход сулит принести наибольший экономический выигрыш. И когда ныне мы говорим о создании гибкой технологии и безлюдных цехов, то речь идет как раз о производствах, которые без роботов и манипуляторов, органически вписавшихся в технологические цепочки, работать не могут.

Еще одно важное новшество: создание института главных конструкторов по робо-

там. В обширной и разветвленной отрасли — робототехника и робототехнология — выделены 14 направлений и назначены специалисты, ответственные за создание и внедрение автоматических манипуляторов по каждому из этих направлений. Кстати, персональная ответственность, специализация инженеров здесь особенно нужны. Роботизация — дело тонкое, специфическое, и надо, чтобы в каждом коллективе были люди, занимающиеся специально им и ничем более. Такие люди есть ныне почти на всех заводах отрасли. А на многих образованы специальные бюро роботизации. Кое-где они появились не без труда, не без сопротивления отдельных хозяйственников. Говорили: зачем нужно это подразделение — ведь есть же на заводах бюро и отделы механизации и автоматизации?

Верно, есть. Было оно и, например, в ленинградском объединении «Вибратор» — одном из передовых в отрасли. Между тем с роботизацией дела здесь не шли — внедрялись манипуляторы медленно и неохотно. Причиной тому было отнюдь не отсутствие желания или низкая квалификация инженеров. Просто силы специалистов распылялись по многим направлениям, до манипуляторов «руки не доходили». А создали бюро роботизации — и всего за один год появилось в цехах объединения 12 роботов...

Не все руководители наших заводов сразу же загорелись стремлением быстрее реализовывать программу роботизации. Чтобы переломить такие настроения, в отрасли введен ряд дополнительных стимулов для предприятий и отдельных работников, энергично внедряющих робототехнологию. Скажем, начиная с прошлого года тем рабочим и специалистам, что проектируют, изготовляют, внедряют роботы, обслуживают их, платят премию, размер которой зависит от суммы полученной в течение года экономии. По завершении крупных и значительных работ в области роботизации их участникам вручаются памятные подарки. Первые такие подарки — именные часы — вручены инженерам орловского объединения «Промприбор» — создателям роботизированного производства терморегуляторов.

Со дня принятия отраслевой программы роботизации прошло полтора года. Реализуется она в основном успешно, сделано все, что намечалось осуществить за этот срок. Однако выявлены и нерешенные проблемы, столкнулись мы и с рядом трудностей. Скажем, не хватает малогабаритных электродвигателей, специально предназначенных для использования в роботах,— они выпускаются промышленностью пока в крайне ограниченных количествах. Создатели роботов остро нуждаются в узлах и элементах гидравлики. Их изготовляют пока тоже в явно недостаточном объеме.

Беспокоит и отсутствие межотраслевой унификации в конструкциях роботов. Их производят сейчас предприятия разных министерств, и, решив задачу унификации, можно было бы наладить взаимную кооперацию предприятий ряда отраслей, поставить изготовление многих элементов роботов на конвейер.

Замечу, что кое-какие из этих проблем мы решаем своими силами. Так, большая часть роботов, выпускаемых заводами отрасли, основана на так называемом модульном принципе. Иначе говоря, из небольшого числа элементов-модулей можно собирать манипуляторы разного назначения. Это удобно и выгодно и тем, кто эксплуатирует роботы, и тем, кто их производит.

Вместе с тем, составляя отраслевые планы роботизации, мы стараемся по возможности не дублировать коллективы, подведомственные другим министерствам. Стремимся по возможности не делать то, что уже выпускают другие, осуществляем взаимный обмен различными автоматическими устройствами с предприятиями других отраслей, в частности с заводами и объединениями автомобильной и электронной промышленности. Это ускоряет решение задач комплексной автоматизации приборостроительных заводов и объединений.

До конца 1986 года, когда завершится срок действия нашей программы роботизации, остается, в сущности, не так уж много времени — три с небольшим года. И нередко спрашивают: что же дальше, каковы будут следующие шаги по пути роботизации отрасли?

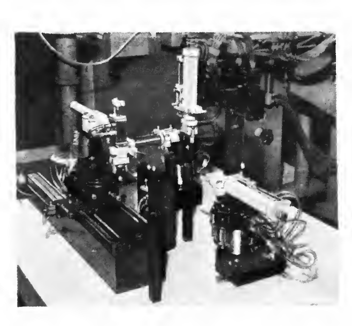
Мы считаем, что 30 тысяч роботов и манипуляторов на более чем двухстах заводах — это, конечно, немало. Но это еще и далеко не предельный уровень роботизации. Мы намерены идти дальше по пути создания робототехнологических комплексов, представляющих собой наборы оборудования, специально созданного для работы «в одной упряжке» с роботами. Важное место в наших планах занимают и гибкие автоматизированные производства (ГАП), созданием которых сейчас усиленно занимаются научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственные коллективы отрасли. Оборудование такого рода, кстати, тоже демонстрировалось и вызывало большой интерес на упоминавшейся международной выставке «Автоматизация-83». На очереди также роботы следующих поколений — более сложные, предназначенные для выполнения значительно более тонких и ответственных операций, самообучающиеся, способные различать графические символы, реагировать на звуковые сигналы, человеческую речь.

Словом, в обозримом будущем новая отрасль промышленности — роботостроение станет расти и развиваться высокими темпами. Робототехнике и роботостроению, которые рождаются сейчас, буквально на наших глазах, суждено сыграть важную роль в облегчении труда многих тысяч людей, в техническом прогрессе, в умножении экономического могущества нашей Родины.




# ПАРАД РОБОТОВ

**Одно из центральных мест в экспозиции большинства стран-участниц выставки «Автоматизация-83» занимали роботы. О нескольких робототехнологических комплексах, созданных нашими специалистами и демонстрировавшихся на выставке, журнал «Наука и жизнь» уже рассказывал (№ 9, 1983 г.). Здесь мы знакомим читателя еще с четырьмя экспонатами: роботами, которые выпускаются отечественной промышленностью. В следующем номере парад завершат зарубежные роботы, демонстрировавшиеся на этой выставке.**



**Роботы ПР5-2 (каждый собран из трех модулей и соответственно имеет 3 степени подвижности); кинематическая схема дана для случая, когда два модуля осуществляют линейные перемещения, один — угловые, и поэтому манипулятор работает в цилиндрической системе координат.**

## НА МОДУЛЬНОМ ПРИНЦИПЕ

В приборостроении довольно широк и разнообразен круг технологических операций, выполнение которых желательно передать роботам. В частности, весьма перспективны робототехнические комплексы для сборки, сварки, контроля. Но создавать для каждого такого комплекса свои, специально приспособленные роботы, конечно, нецелесообразно.

НИИТехноприбор разработал модульную систему технических средств для построения промышленных роботов ПР5-2 с пневмоприводом.

В этой системе 5 модулей, каждый из которых обеспечивает роботу одну степень подвижности; причем 4 модуля осуществляют линейные перемещения и один — угловые. Таким образом, из этих модулей можно собирать роботы с необходимыми функциональными возможностями — с количеством степеней подвижности от 2 до 5. В частности, роботы ПР5-2, демонстрировавшиеся на выставке «Автоматизация-83» (они показаны на снимке), были собраны из трех модулей каждый.

Роботы ПР5-2 работают в цикловом режиме от программируемого контроллера или кулачкового командоаппарата. В последнем случае управление роботом происходит следующим образом. На валу командоаппарата, приводимого в движение аси-



хронным двигателем, кулачки предварительно устанавливают так, чтобы при вращении вала они открывали и закрывали клапаны пневмораспределителя в последовательности, обеспечивающей выполнение рабочей программы. По всем степеням подвижности модули перемещаются от упора до упора. При этом погрешность позиционирования не превышает 0,15 мм. Скорость линейных перемещений — 200 мм/с, а угловых — 180°/с. Робот ПР5-2 может работать в прямоугольной или цилиндрической системе координат; в последнем случае для вывода захвата в требуемую точку пространства комбинируются движения руки «вверх — вниз», «вперед — назад» и повороты вокруг оси. Грузоподъемность робота — 320 г.

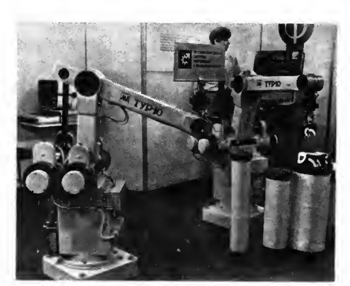
Созданная модульная система построения роботов благодаря универсальности, большому количеству вариантов компоновки, малым габаритам и массе, простоте обслуживания, надежности и невысокой стоимости оказалась весьма эффективной. На выставке «Автоматизация-83» было, например, показано несколько робототехнических комплексов, построенных с использованием роботов ПР5-2 (о двух таких комплексах см. «Наука и жизнь» № 9, 1982 г.).

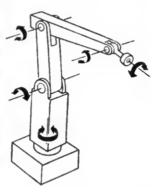
## РОБОТ-УНИВЕРСАЛ

Роботу ТУР-10 доступны многие профессии. Он успешно выполняет такие основные технологические операции, как, например, сварка, сборка, зачистка заусенцев, или, скажем, занимается вспомогательными работами — обслуживает автоматизированное оборудование, в том числе станки с ЧПУ, загружая и выгружая детали, заготовки. ТУР-10 можно встраивать в автоматические линии, использовать в гибких автоматизированных производствах. Словом, этот робот может многое — он универсал (ТУР-10 так и расшифровывается: технологический универсальный робот, а цифра 10 — его грузоподъемность в килограммах).

Универсальность роботу обеспечивает высокая подвижность его манипулятора и соответствующая ей система управления движением. Манипулятор (он имеет пять степеней подвижности) — это рука в виде шарнирно соединенных звеньев, установленная на поворотной платформе. В движение они приводятся электродвигателями постоянного тока через волновые редукторы. Такие редукторы в серийных роботах у нас применены впервые. Волновой редуктор при относительно малых размерах и массе имеет большое передаточное отношение (1 : 100); почти половина всех его зубьев одновременно находится в зацеплении, что обеспечивает практически безлюфтовую передачу. За положением шарниров следят кодовые фотоэлектрические датчики с высокой разрешающей способностью, а за скоростью двигателей — тахогенераторы. Информация от этих датчиков обратной связи поступает в устройство числового управления и устройство управления электроприводами. Все это гарантирует высокую точность позиционирования — отклонения центра захвата от заданных координат не превышает 0,2 мм. Каждое звено манипулятора может совершать только повороты вокруг своей оси, а все вместе — вокруг оси платформы. Чтобы в итоге получать необходимые прямолинейные перемещения, в системе управления нужен интерполятор, который будет вычислять согласованные перемещения звеньев и вырабатывать управляющие команды приводам.

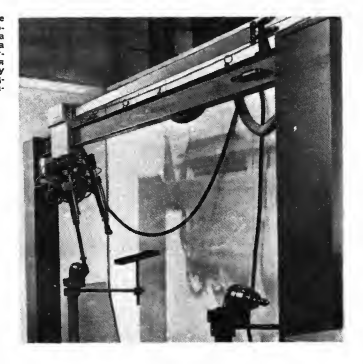
Приводы всех звеньев манипулятора унифицированы, что повышает технологичность конструкции робота, упрощает его изготовление.

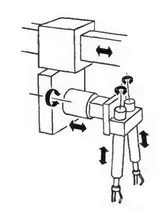




**Адаптивный робототехнический комплекс с системой технического зрения; входившие в его состав роботы ТУР-10 имеют 5 степеней подвижности.**

Робот РФ-204М. На снимке вверху видна медная полоса — развернутая обмотка асинхронного двигателя; на двутавре справа виден датчик конечного положения двурукого манипулятора, у которого 8 степеней подвижности, не считая захвата.





В зависимости от назначения робот будет применяться с позиционной или контурной системой управления.

Позиционная система используется, когда робот должен в основном выполнять вспомогательные операции типа «взять — положить». В этих случаях программа определяет координаты точек пространства, в которых последовательно должен находиться захват манипулятора. При этом траектория между пунктами назначения не контролируется системой и единственным критерием для нее служит время: путь выбирается таким, чтобы оно было минимальным. А при контурной системе управления, которая должна обеспечить рабочему инструменту робота, скажем, сварочной головке, непрерывное движение по определенной траектории, повторяющей конфигурацию обрабатываемого изделия, задаются две точки — начала и конца перемещения, и вид кривой между ними. В процессе работы интерполятор и следящая система реализуют эту программу.

Обучение робота — создание программы всей его последующей деятельности — производится с пульта с помощью ручного управления.

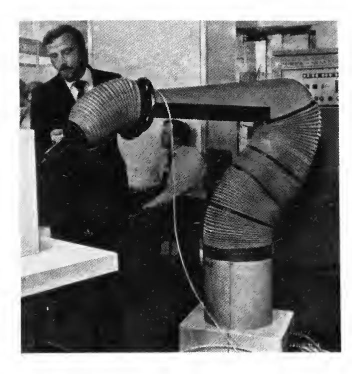
Контурная система управления строится на базе микро-ЭВМ «Электроника-60». Для облегчения работы оператора создан специальный проблемно-ориентированный язык, упрощающий общение с роботом.

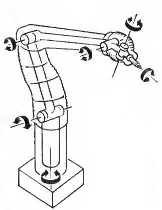
Серийное производство роботов ТУР-10, созданных Научно - исследовательским конструкторско-технологическим институтом приборостроения (НИИТехноприбор г. Смоленск), начато недавно могилевским заводом «Техноприбор».

## РОБОТ-СТАНОЧНИК

Для автоматизации вспомогательных операций по загрузке токарных станков с ЧПУ и станков полуавтоматов, работе в составе модулей гибких производств создан промышленный робот РФ-204М. Необычность его конструкции — две руки у манипулятора грузоподъемностью по 1 кг. Цель такого решения проста: в момент, когда робот подойдет к станку, чтобы одной рукой снять обработанную деталь, в другой у него уже будет очередная заготовка, которую он тут же установит на станок. Не придется роботу лишний раз возвращаться к магазину за заготовкой, уменьшатся простои станка.

Нетрадиционно решена проблема перемещения манипулятора с заготовками, деталями от станка к станку, или от станка к магазину и обратно. Манипулятор крепится на транспортном устройстве, которое представляет собой каретку, обхватившую двутавр и натянутую над ним медную полосу. Эта полоса служит развернутой обмоткой линейного асинхронного двигателя, которая создает бегущее магнитное поле, перемещающее подвижную часть двигателя, смонтированную в каретке. Грузоподъемность такого устройства достигает 40 кг. Собирается манипулятор из модулей, что позволяет компоновать его в соответствии с требованиями конкретного технологического про-





Элеитрогидравличесиий робот «Контур-002М» (на снимне запечатлен момент его обучения оператором). Манипулятор работает в сферичесной снстеме иоординат и имеет с поворотной иистью 6 степеней подвижности.

цесса. Привод манипулятора, работающего в цилиидрической системе иоордииат, пневматичесиий; система программного управления — цикловая. Все исполнительные звенья манипулятора работают по жестким упорам, в которые (кроме захвата) встроеиы датчики иоиечиого положеиия; иа модуле поворота установлены гидравличесие демпферы.

Точиость позиционирования достигается весьма высокая: отилонения от запрограммироваииых координат не более 0,05 мм.

Программы работы формируются в процессе обучения, по пробиому перемещеиию, иоторое проводится вручиую по комаидам с пульта управлеиия.

**«КОНТУР»**

Уже само иазвание робота довольно четко передает хараитер операций, для выполиеиия иоторых ои создан. Это — иепрерывиое перемещеиие рабочего инструмента по коитуру — по задаииой траектории. И в зависимости от того, иакой иоикретио ииструмеит будет закреплеи в иисти робота, он может иаиосить лакокрасочиые поирытия, шлифовать поверхиости сложной конфигурации, производить песиоструйиую либо дробеструйную обработиу, обслуживать литейные машины. Такие тяжелые, монотонные работы вредны и опасиы не только для человека, но даже и для робота. Вот почему звенья его руки пришлось одеть в кожухи, защитив механизмы от попадания ираски, расплавленного металла, песиа. А специальиые меры исирозащиты позволяют примеиять робот «Коитур-002М» во взрывоопасных помещениях.

Особое отличие робота «Контур» — конструкция его иисти и механизма поворота. Здесь применены таи иазываемые неполноповоротные гидравличесиие двигатели. При относительно небольших габаритах оии развивают значительный ирутящий момеит, работают с иизиим иоэффициентом трения, не иуждаются в редуиторах.

Выполиению какой-либо производственной операции, скажем оирасие, предшествует обучеиие робота. Оператор, взявши его за «хобот» — иисть, вручиую перемещает ее по иужной траеитории. И хотя масса манипулятора 250 кг, таиой процесс обучеиия не требует больших физичесиих усилий. Это достигается благодаря пружииной системе уравиовешиваиия массы звеиьев руии, работе гидравличесиих илапанов разгрузии и особенностям примененных гидродвигателей.

Во время обучеиия происходит автоматичесиая запись программы (на гибких магиитных дисиах), за выполиением иоторой в дальиейшем уже следит система управлеиия («Сфера-16»). Оиа получает сигналы от датчиков, иоторые установлены иа всех звеиьях руии, сравнивает информацию о координатах звеньев в простраистве с запрограммироваиными иа даиный момеит в процессе обучения. Результаты сравиений выдаются иаи иоманды иа гидроприводы, управляющие движеиием робота. Скорость перемещения инструмеита, масса иоторого может быть до 10 кг, достигает 2 м/с, а погрешиость воспроизведеиия программы не превышает 3 мм.

Роботы «Контур» трудятся иа ряде предприятий страны.

# КСЕНОН В МЕТЕОРИТАХ

Природный инертный газ ксеиои состоит нз смеси девятн стабильных нзотопов. По соотношенню тяжелых н легкнх нзотопов ксеион земной атмосферы отлнчается от ксеиона из земных пород и метеорнтов. Причины, с которымн связано такое различне, пока ие ясны, ио, раскрыв нх, учеиые, очевидно, смогут существенио дополиить свон представлення о ранних стадням образования Солнечной снстемы, формнрованни планет и самих метеорнтов.

В 1980 году группа советских геохимнков высказала предположенне, что ксеиои в телах Солнечной снстемы состонт нз трех компонентов. Одни нз ннх является в основиом продуктом распада радноактнвных элементов — ураиа и плутоння. Два другнх компонента должиы былн образоваться в условнях, когда актнвно проходили процессы разделення нзотопов первичного ксеиона по массам, прн этом предполагается, что в одиом из компонеитов — ксеноне Z-тяжелых нзотопов больше, чем в других компоиеитах. (Разделенне нзотопов могло актнвио идтн в иачальной стадин образовання планет нз первичного газопылевого облака.)

Гипотеза подтвердилась в результате исследования изотопиого состава метеорнтов. Былн выбраны трн каменных метеорнта — хондрнты Саратов, Елеиовка н Жнгайловка. Изотопный состав ксенона определялн иа масс-спектрометре. В результате выясиилось, что, во-первых, нзотопный состав ксенона меняется даже в пределах одного метеорнта: в разных образцах нз одного н того же метеорнта тяжелые н легкне нзотопы содержатся в разиых количествах. Во-вторых, ксенои из метеорнтов по сравненню с атмосфериым богаче тяжелыми изотопамн и бедиее легкнми изотопамн. Соотиошенне изотопов таково, что его иельзя прнпнсать делению нн одного из нзвестных радиоактнвных элементов.

Из полученных результатов авторы делают вывод, что необычио утяжелениый изотопный состав ксеноиа изученных метеоритов связан с прнсутствием в них ксенона Z. Особенно обогащены нм фракцни ксеиона, которые выделялнсь при температурах 600—1200°С.

Данные об нзотопиом составе ксеиона позволнли определнть разницу во времеии образовання разных метеорнтов: Саратов оказался старше других по крайней мере на 50 миллнонов лет.

**Ю. ШУКОЛЮКОВ, ДАНГ ВУ МИНЬ, В. СИМОНОВСКИЙ, М. ФУЗГАН. Об особенностях изотопного состава ксенона в хондритах Саратов, Еленовка, Жигайловка. «Геохимия» № 4, 1983.**

# КАМПОЗАН — РЕГУЛЯТОР РОСТА

Однн нз регуляторов роста растений, кампозаи, представляет собой жндкость изумрудиого цвета с приятным запахом, хорошо растворнмую в воде. Механизм действия этого регулятора роста основан иа том, что в высшнх растениях биохимнческне реакцнн с его участнем приводят к образованню зтнлена. Этнлен же известен как прнродиый «тормоз» жнзнеиных процессов — его обнаруживают во всех растнтельных тканях с поннженией физнологнческой активиостью. С другой стороны, в атмосфере этнлена ускоряется старенне растений, созреванне плодов н опадание листьев.

Кампозаи счнтается малотокснчным пестнцндом, он практнчески безвреден для насекомых н рыб, его успешио прнменяют в сельском хозяйстве в качестве дефолнанта (так называется вещество, способствующее опаденню лнстьев) хлопчатннка, а также регулятора роста томатов. Известиы опыты, в которых опрысканная кампозаном клумба с флоксами стала совсем иепрнвычиой на внд — стеблн цветов укоротнлись почтн в два раза.

Действне кампозана на древесиые растения впервые изучнлн сотруднкки Ленинградской лесотехннческой академин. На трех опытных площадках смешанного молодняка, где росли сосны, березы н осины, кроны деревьев опрыскали раствором с разлнчной концентрацней кампозаиа. Возраст деревьев колебался от четырех до семи лет, а рост — от полутора до двух метров. Опрыскиванне пронзводилн в начале нюня, когда деревья всех пород были уже полностью покрыты лнстьямн.

Оказалось, что кампозаи регулирует рост разлнчных пород деревьев по-разному. Одна и та же доза препарата, 5 лнтров на гектар, резко сннжает прнрост оснны, несколько менее — березы и практнчески не влияет на сосну. Наблюдення за состояннем деревьев и трав иа опытиых участках, где пронзводили опрыскнванне, показалн, что прн оптнмальной дознровке кампозан практическн безвреден.

Очевидно, кампозан будет выгодно нспользовать для ухода за молодыми сосиами нли в том случае, когда нужно получить нзкорослые лиственные деревья.

**В. АЛЕКСЕЕВ. Влияние кампозана на прирост деревьев в молодняках. «Известия вузов. Лесной журнал», № 3 1983.**

# ЧТО СЛЫШНО В ГОЛОСЕ?

Вы, наверное, замечали, что даже в телефонном разговоре, не видя своего собеседника, можете определить его настроение — весел он или печален, разгневан или спокоен. Очевидно, способность уверенно определять эмоциональное состояние человека по звуку его голоса приходит с годами, с жизненным опытом.

У взрослых людей физиологи отмечают «эффект левого уха»—он заключается в том, что левое ухо (а значит, правое полушарие мозга) лучше отличает на слух различные интонации речи, которые передают эмоции.

В Институте эволюционной физиологии и биохимии АН СССР (г. Ленинград) подобного рода эксперименты проделали с детьми в возрасте от 7 до 16 лет, чтобы проследить, как с возрастом меняется специализация полушарий головного мозга по восприятию эмоций. С помощью наушников, по очереди через левое и правое ухо, ребята прослушивали отдельные речевые фразы или отрывки вокальных произведений. Наиболее ярко и выразительно эмоции передают профессиональные актеры — их речь и пение и были записаны. Каждый певец исполнял один и тот же музыкальный отрывок с пятью разными оттенками: с выражением радости, горя, гнева, страха и, наконец, с полным безразличием. Драматические актеры произносили свои фразы с теми же пятью эмоциональными оттенками.

Эксперимент показал, что оттенки речи всегда оцениваются правильнее, чем пение. Если сравнивать детей разного возраста, то количество правильных оценок тем больше, чем старше ребенок. Подростки в возрасте 13—14 лет практически столь же хорошо различают оттенки переживаний, как и взрослые. «Эффект левого уха» отмечен во всех возрастных группах. Значит, к 7—8 годам функциональная асимметрия полушарий уже сформировалась: эмоции воспринимает в основном правое полушарие мозга.

Однако преобладание левого уха над правым не для всех пяти эмоций одинаково, больше всего оно выражено при восприятии страха и гнева, а радостные интонации воспринимаются почти одинаково хорошо и левым и правым ухом. Исследователи объясняют этот эффект тем, что в процессе эволюции надежнее закреплялись те средства коммуникации (в данном случае речь), которые выражали наиболее важные эмоциональные состояния человека. Значит, считают они, специализация полушарий при восприятии опасности важнее, чем при восприятии радости.

**В. МОРОЗОВ, Е. ДМИТРИЕВА, К. ЗАЙЦЕВА, В. КАРМАНОВА, Н. СУХАНОВА. Возрастные особенности восприятия человеком эмоций в речи и пении. «Журнал эволюционной биохимии и физиологии», т. XIX, № 3, 1983.**

# БУМАГА, «РАСТВОРЯЮЩАЯСЯ» В ВОДЕ

Бумажный кораблик плавает по воде и постепенно исчезает, растворяется на глазах у публики... Такой почти цирковой фокус можно проделать с новым видом бумаги, распускающейся в воде.

Бумага — это волокнистый материал, где растительные волокна (в основном целлюлоза хвойной древесины) тесно переплетены и соединены силами сцепления, которые возникают при обработке. «Растворение» бумаги не нужно понимать буквально, как, скажем, растворение сахара; процесс сводится к тому, что в воде бумага распускается на отдельные волокна. Очевидно, чтобы добиться этого, нужны условия, при которых связи между волокнами, существующие на воздухе, будут быстро разрушаться в воде. Технологи из ЦНИИ бумаги продемонстрировали, как можно создать растворяющуюся бумагу с помощью физико-химической модификации волокон целлюлозы.

В целлюлозу из хвойной древесины добавили натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы. Этот модифицирующий агент обладает удивительной способностью обволакивать волокна целлюлозы. Одетые в «рубашку» волокна, спрессованные в бумажный лист, на воздухе ведут себя как обычная, довольно прочная бумага. Как только такой лист помещают в воду, натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (модификатор) распадается на ионы: положительно заряженный ион натрия диссоциирует в воду, а на волокне остается карбоксильная группа с отрицательным зарядом. Значит, два соседних волокна оказываются заряженными одноименными зарядами, что приводит к их взаимному отталкиванию. Электростатических сил отталкивания оказывается достаточно, чтобы резко ослабить силы сцепления между волокнами. Отдельные волокна «расползаются», и бумажный лист распускается в воде.

«Растворимая» бумага, очевидно, найдет санитарно-бытовое применение, понадобится медикам, ее можно будет использовать для «растворяющихся» упаковок, для легко смываемых этикеток.

**В. МЕНЬКО, М. ФРОЛОВ, Л. ЗУЕВА. Распускающаяся в воде бумага. «Бумажная промышленность», № 5, 1983.**

# УСАДЬБА ТАРАКАНОВЫХ В ЗАРЯДЬЕ

На территории Зарядья в Москве была найдена небольшая шиферная иконка с изображениями святых Ильи и Микиты на одной стороне и Иоанна Милостивого и Параскевы Пятницы на обороте. На верхнем ребре иконы обнаружили надпись: «Олена»,— очевидно, так звали хозяйку иконки. Найденную в Зарядье иконку относят к XV веку; считают, что она принадлежала члену купеческой семьи; изображение святых, популярных в Новгороде, и написание Микита вместо Никита дает основание утверждать, что она новгородского происхождения.

Среди новгородских купцов, тесно связанных с Москвой, в первую очередь известны семьи купцов-сурожан, которых в конце XV века переселили из Москвы в Новгород. Сурожанами называли тех купцов, которые вели торговлю с Турцией и итальянскими городами через крымский порт Сурож (современный Судак). В письменных источниках, где отражена деятельность московских купцов в Новгороде, сочетание имен Никита, Илья и Олена встречается только в одной семье — Таракановых. Исследователям удалось проследить за генеалогией пяти поколений купцов Таракановых. Находка шиферной иконки позволила дополнить сведения о составе и деятельности одной из самых богатых купеческих семей.

Известно, что в 1484 году (по другим источникам в 1489 году) купец Никита Тараканов получил новые земельные владения в Новгороде. Судя по документам, у его отца, которого звали Федором, были еще сыновья Никифор и Илья. В другой летописи упоминается об Елене Таракановой, вдове Ильи Тараканова,— очевидно, она и владела иконкой из Зарядья. Никита Тараканов известен и как крупный вкладчик в Иосифо-Волоколамский монастырь: «Князь велики Иван дал монастырю с полтораста рублев,. а Микита Тараканов дал з двесте рублев».

По писцовым книгам известен двор Богдана Васильевича Тараканова в Новгороде и Томилы Тараканова в Москве, в Воскресенском переулке — это представители пятого поколения. Всего историкам известен 21 представитель пяти поколений одной из самых крупных купеческих семей.

Если найденная иконка действительно принадлежала Елене (Олене) Таракановой, то можно считать, что и в Зарядье у Таракановых была усадьба. При раскопках, в том же слое, где найдена иконка, обнаружены следы каменного сооружения и две керамические балясины, которые могли служить украшением каменного крыльца. Предполагается, что основным владельцем московских палат в Зарядье был Федор Тараканов.

**Д. БЕЛЕНЬКАЯ. Шиферная иконка из Зарядья. «Советская археология», № 2, 1983.**

# ЭТОТ ГРОЗНЫЙ ДЕВЯТЫЙ ВАЛ

Статистика размеров морских волн поражает воображение. Во внутренних морях, Черном и Каспийском, длина волны (расстояние между двумя соседними гребнями) достигает 60 метров, высота 6—7 метров; в Средиземном море длина волны может быть 250 метров, а высота доходит до 9 метров; в открытом океане встречаются волны длиной почти в полкилометра и высотой 12—15 метров. Редко, примерно один раз в 3 года, в океане можно встретить волну высотой более 20 метров.

По поверхности морей и океанов движутся волны, размеры которых во многом зависят от скорости и силы ветра. В настоящее время в судовождении общепринято измерять силу ветра в баллах по шкале Бофорта. Эта шкала была разработана английским адмиралом Ф. Бофортом еще в 1806 году и сначала применялась только им самим. В 1874 году Постоянный комитет Первого метеорологического конгресса принял шкалу Бофорта для международной синоптической практики. Градуирована эта шкала от мертвого штиля (0 баллов) до урагана (12 баллов). Наибольшей силе ветра — в 12 баллов (при этом скорость ветра достигает 30 метров в секунду) соответствует волнение моря — 9 баллов. Некоторые исследователи предполагают, что легендарный «девятый вал» может брать свое название именно отсюда.

Действительно ли самая мощная волна именно девятая? (Заметим, что у древних греков самым большим и опасным считался третий, у древних римлян — десятый вал, у американцев — седьмой). Многочисленные наблюдения с берега и с кораблей подтверждают, что в открытом море могут возникнуть одиночные или идущие грядой высокие гребни, гораздо большие, чем предыдущие. Однако никакой правильной периодичности в этих валах до сих пор никто не заметил. Максимальными могут быть и третьи, и седьмые, и девятые, и двенадцатые валы. Образование таких волн подчиняется сложным законам и носит резонансный характер: амплитуда огромных волн резко возрастает, если период собственных колебаний морской поверхности совпадает с периодом волн, вызванных ветром.

**В. ГУСЕВ. Девятый ли «девятый вал»? «Морской флот», № 2, 1983.**

# БЕСПОКОЙНАЯ ЗЕМНАЯ ТВЕРДЬ

**Установлено неизвестное ранее явление — гидрогеодеформационное поле Земли (ГГД поле). Открытие зарегистрировано в Государственном комитете СССР по делам изобретений и открытий и получило название эффект Вартаняна-Куликова.**

**В. ВЛАДИМИРОВ, геолог.**

Лиссабонское землетрясение 1755 года считают крупнейшей на памяти людей сейсмической катастрофой Европы. Землетрясение произошло 1 ноября, и в тот же день один из знаменитых минеральных источников на территории нынешней Чехословакии стал мутным, а затем и вовсе иссяк. Через короткий срок источник забил снова, и поступление воды из него резко возросло. Так прореагировали на землетрясение подземные воды курортного района, находящегося от Лиссабона на расстоянии более чем в две тысячи километров.

Землетрясение, которое произошло на Аляске в 1964 году, поколебало уровни подземных вод не только на американском континенте, но и в Европе. Гидрогеологи в Бельгии зафиксировали подъемы и спуски воды в скважинах на 35 сантиметров. В Канаде амплитуды колебаний воды достигали одного метра. В США, на удалении 4800 километров, гидрогеологические скважины оказались замутненными, и в них также наблюдались скачки вниз-вверх. В конце семидесятых годов произошло землетрясение средней силы в районе Пятигорска и Ессентуков. В ряде минеральных источников уменьшился приток, который восстановился до прежнего дебита через неделю-полторы.

Уже давно подмечено, что чуткая подземная гидросфера приходит в волнение перед серьезными катастрофами в подземной среде. Иногда даже задолго до их начала. О землетрясении в Ташкенте (1977 год) подземные воды сигнализировали за 5 месяцев до того, как оно произошло. В 1979 году сейсмологи Узбекистана предсказали землетрясение в Заалайском хребте. О нем их предупредила гидрогеологическая скважина, дебит которой вдруг стал сокращаться, а накануне катастрофы излив воды вообще прекратился.

Геофизик Ф. И. Монахов, работая на Сахалине, серьезно занялся систематическим изучением гидрогеодинамических извещений о готовящихся переменах в земных глубинах. На основании многолетних наблюдений за скважинами острова Кунашир, Итуруп и близ города Южно-Сахалинска он сделал такие выводы: за несколько дней до землетрясения начинаются колебания уровней воды в скважинах; чем дальше скважины от эпицентра будущего землетрясения, тем меньше эти колебания (то же самое в зависимости от глубины очага землетрясения); при серии подземных толчков вода в скважинах понижается на более длительное время и т. д.

Подземные воды оказались безошибочным предвестником многих землетрясений: на северо-востоке Китая в 1975 году, в Иране в 1977 году, в Ашхабаде в 1979 году, неоднократно в Японии и во многих других сейсмоактивных районах мира.

Изменения, которые происходят с подземными водами в ответ на перемены в недрах, не сводятся только к колебаниям уровня воды. Замечены отклонения от обычных норм температуры и химического состава вод. Возможно, что происходят и какие-то другие преобразования, пока еще не обнаруженные.

Доктор геолого-минералогических наук Г. В. Куликов и доктор геолого-минералогических наук Г. С. Вартанян (Всесоюзный научно-исследовательский институт гидрогеологии и инженерной геологии Министерства геологии СССР) пришли к выводу, что из земных глубин поступает гораздо больше информации, чем мы ее улавливаем сегодня, что сигналы, вероятно, идут непрерывно, а не только перед какими-то сильными потрясениями недр, и что необходимо научиться фиксировать и расшифровывать их.

Эта научная идея обсуждалась в Министерстве геологии СССР. По рекомендации министра геологии СССР, профессора Е. А. Козловского был проведен специальный цикл научно-исследовательских работ по изучению особенностей эволюции подземной гидросферы.

Под руководством Г. С. Вартаняна и Г. В. Куликова была разработана автоматизированная информационная система, которая впоследствии получила название «Муар». Были обобщены и обработаны на ЭВМ показания, которые в течение многих



лет регулярно, день за днем, собирались на нескольких тысячах гидрогеологических скважин в Карпато-Крымском, Западно-Сибирском, Среднеазиатском, Сахалино-Курильском регионах. Сотрудники гидрогеологических экспедиций производили замеры уровня подземных вод, их температуры, исследовали химический состав и т. д.

Результаты обработки оказались необычайно интересными. Ученые обнаружили, что подземная гидросфера постоянно живет напряженной жизнью. За период всего в несколько суток она переходит из спокойного состояния в возбужденное: уровни воды в скважинах начинают «прыгать». Беспокойство охватывает громадные территории — многие тысячи квадратных километров. Проходит трое-четверо суток, подземная гидросфера на этом участке земной коры успокаивается, в волнение приходят подземные воды, расположенные по соседству. Потом возбуждение перебрасывается дальше, а затем через какое-то время снова возвращается.

Такой ритм в жизни гидросферы — это отражение процессов, происходящих в недрах. Там, где земная кора испытывает сжатие, горные породы сокращаются в объеме (на очень небольшие величины). Подземным водам становится тесно, и в скважинах фиксируется подъем уровней воды. Через несколько суток сжатие сменяется растяжением (опять незначительным), и в скважинах уже заметно обратное движение зеркала воды.

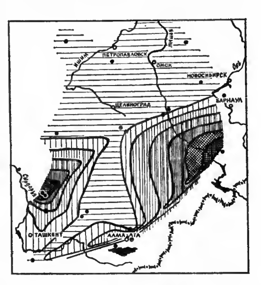
В массивах горных пород области растяжения и сжатия так быстро сменяют друг друга и это носит такой повсеместный характер, что создается впечатление своеобразной непрерывной дрожи. Подземные воды довольно точно фиксируют эту пульсацию земной коры.

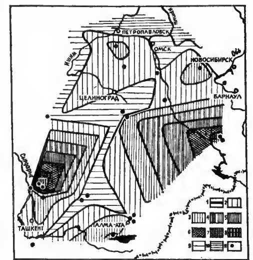
На основании изучения на обширных территориях СССР закономерностей режима подземных вод Г. С. Вартаняну и Г. В. Куликову удалось установить явление формирования гидрогеодеформационного поля Земли (ГГД поля).

Это поле, охватывающее всю сушу, носит мерцательный — муаровый характер, то есть переливается, как муаровая ткань. Переливается в прямом и переносном смысле: как система подземных вод и как бесконечная смена напряжений в земной коре. В массивах горных пород то возникают, то снова исчезают мимолетные, короткоживущие структуры деформации — участки растяжения и участки сжатия. Их можно назвать элементарными ячейками ГГД поля. Они охватывают значительное пространство, возникают периодически, причем там, где была область сжатия, может возникнуть область растяжения и наоборот.

Короткоживущие структуры имеют объемную изометрическую форму. За очень короткие промежутки времени они могут увеличиваться в размерах, удлиняться, сливаться между собой, выстраиваться длинной цепочкой. Разрастание и вырождение структуры напряжения может происходить с огромной скоростью — 300—400 тысяч километров в сутки, то есть 12,5—16,5 тысячи километров в час.

Подземные воды с такой же молниеносной быстротой реагируют на возникновение и исчезновение напряжений. А так как напряженное состояние недр, распространяясь по пластам горных пород, охватывает чуть ли не всю толщу земной коры, то даже при изучении неглубоких водонос-




**Две карты-схемы гидрогеодеформационного поля Земли Западно-Сибирского — Среднеазиатского района.**
**Первая карта показывает состояние ГГД поля на 13 января 1971 года, вторая — на 15 января того же года.**
**Условные обозначения:**
**1 — изолинии равных относительных деформаций горных пород; 2—8 — зоны относительного растяжения (в порядке постепенного увеличения от 1 до 1,06 и более); 9—10 — зоны относительного сжатия (от 1 до 0,99 и от 0,99 до 0,98); 11 — скважина.**

ных горизонтов можно получить сведения о состоянии областей, значительно удаленных от земной поверхности.

ГГД поле — это маяк недр, который своими моментальными сигналами освещает обстановку на глубине, сообщает о «погоде» земной коры. Геологам, геофизикам, гидрогеологам эти сигналы позволяют как бы заглянуть в подземные области и увидеть там больше, чем это удавалось раньше. С этих позиций исследование Г. С. Вартаняна и Г. В. Куликова может стать важным событием в науках о Земле.

В наши дни происходит перелом в науках о Земле, резко меняется геологическое мировоззрение: геология приобрела не свойственный ей прежде динамизм. Довольно широкое признание получила теория тектоники плит, утверждающая, что земная кора состоит из планетарных глыб, несущих на себе материки и океаны и движущихся горизонтально. Эти плиты сталкиваются и расходятся, их взаимодействие определяет многие основные процессы в земной коре.

Показательна эволюция тематики международных научных программ по изучению Земли. В 1960 году ученые более 50 стран объединились для участия в проекте «Верхняя мантия». Его главной целью было: выяснить природу верхней тысячекилометровой оболочки земного шара. На этих глубинах идут процессы, вызывающие землетрясения, извержения вулканов, внедрение магмы, образование месторождений полезных ископаемых. Именно в ходе работы над этой научной программой ученые пришли к идее горизонтальной миграции планетарных плит.

Проект «Верхняя мантия» закончился в 1971 году, и следом за ним начался новый —Геодинамический. Уже название работы, которую поставило перед собой мировое содружество ученых, говорит само за себя: прежде строение верхних оболочек Земли рассматривалось в статике в состоянии покоя, теперь же внимание специалистов перефокусировалось на то, что планета — «вечно меняющаяся», и они занимаются изучением перемещений вещества в недрах земной коры и т. п.

Геодинамический проект недавно завершился, обработка его результатов еще впереди. Но уже сейчас очевидно: усовершенствована модель плитовой тектоники, уточнены ее детали, с новых позиций рассмотрено строение некоторых регионов и выделены новые районы, перспективные в отношении ряда полезных ископаемых...

Ученые, которых в течение 10 лет объединял Геодинамический проект, решили продолжить совместную работу по изучению Земли. На текущие 80-е годы запланирована новая международная программа, которая кратко называется «Литосфера» (см. «Наука и жизнь», № 12, 1981).

Работы, проведенные Г. С. Вартаняном и Г. В. Куликовым, вливаются в процесс «дестабилизации» земной коры. В воззрениях современной геологии гидродинамическое поле — это вечное движение, постоянные колебания земных недр, и не только на протяжении миллионолетий, а непрерывно, каждые несколько суток. Геологам, издавна уверенным в незыблемости земной тверди, сегодня приходится пересматривать свои позиции и привыкать к тому, что нет там покоя.

Знание о непрерывности сжатий-растяжений массивов горных пород поможет объяснить целый ряд явлений, которые до сих пор не находили удовлетворительного толкования. Вполне вероятно, например, что именно с этим процессом связаны многочисленные «горные удары» в подземных выработках и сооружениях, неожиданные вывалы горных пород, пучение стенок и т. п.

В поисках предвестников землетрясений сейсмологи стали наблюдать за изменениями электрических параметров блоков земной коры. Отмечено, что удельное электрическое сопротивление в них перед катастрофой меняется. Причиной этому может служить пульсация пластов и, как ее следствие, изменение состояния подземных вод — проводников электричества.

В журнале «Наука и жизнь» (см. № 4, 1982) рассказывалось о «мерцающих» кольцевых структурах в земной коре, которые четко выявляются с помощью дистанционных методов, затем на какое-то время могут исчезнуть, потом снова появиться. Чередование напряжений противоположной направленности способно создавать и стирать в горном массиве кольцевую аномалию, которую регистрируют приборы.

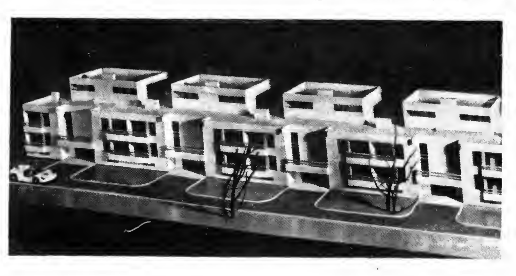
Теперь, когда известно о существовании ГГД поля, о непрерывном дрожании земной коры, подход к ее изучению вообще, вероятно, изменится. Скажем, мы должны знать, что геофизические исследования какого-либо района, проведенные в разное время, могут дать совсем разные показатели, а отсюда — и разные практические выводы. То же самое относится и к дистанционным наблюдениям, в том числе космическим: телеснимки запечатлевают вечно меняющуюся оболочку Земли.

Гидрогеологи сейчас, исследуя подземную гидросферу, ведут измерения различных параметров с высокой точностью. А может быть, такая точность не имеет смысла, поскольку подземная ситуация непрерывно меняется?

Мировая энергетика возлагает определенные надежды на то, что в недалеком будущем удастся постоянно использовать глубинное тепло Земли. Есть проекты: создавать в недрах большие полости и туда закачивать поверхностные воды, получая обратно нагретые. Такие котлы смогут эффективно работать только в том случае, если их технологический цикл будет учитывать перемены в недрах: уменьшение объема трещин и пор в горных породах и тем самым — изменение их пропускной способности, состояния подземных вод.

Открытие гидрогеодеформационного поля коренным образом меняет многие вековые положения геологии о жизни земной коры.

# ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ



## И ВСЕ ЭТО — ЯЧЕИСТЫЙ БЕТОН

В Астрахани, Белгороде-Днестровском (Одесская область), Калинине и некоторых других городах появились малоэтажные жилые и общественные здания, выделяющиеся среди новостроек разновысокими окнами, удобными лоджиями, цветовой гаммой фасадов. Это дома типовой комплексной серии 126 с конструкциями из автоклавного ячеистого бетона.

Авторы проекта особое внимание уделили комфортности квартир: планировка их отличается функциональным зонированием жилища — помещения по расположению и обустройству четко делятся на дневную и спальную зоны. Каждая квартира имеет лоджию в зоне дневного пребывания семьи. Существенно увеличены площади не только жилых комнат, кухонь, передних, но даже и встроенных шкафов; предусмотрены и квартиры из пяти комнат в двух уровнях.

В серии 126 максимально используются строительные элементы, которые могут изготовляться на любом из действующих или строящихся заводов ячеистых бетонов.

Сметная стоимость одного квадратного метра площади в таких домах — от 80 до 123 рублей.

В составе серии, кроме жилых зданий, есть проекты детских яслей, школы, Дома культуры и универсального административного корпуса.

Экспериментальное строительство показало, что дома, построенные по проектам «126», жильцам нравятся.

Разработали серию архитекторы и инженеры Ленинградского зонального научно-исследовательского института типового и экспериментального проектирования жилых и общественных зданий.

## ДЕШЕВЫЙ И ПРАКТИЧНЫЙ ЗВУКОПОГЛОТИТЕЛЬ

Если поливинилацетатную дисперсию — ПВА — развести водой, добавить пенообразующее вещество и рубленое стекловолокно, затем вспенить эту смесь, а пену засыпать порошком гипса, получится пеногипс — отличный материал для изготовления отделочных звукоизоляционных плит. Такие плиты легко обрабатывать, придавать им различную форму, окрашивать в любые цвета. От прочих звукопоглотителей пеногипсовые отличаются повышенной огне- и биостойкостью: они не горят, не гниют и не плесневеют.

Для изготовления пеногипсовых плит сложного технологического оборудования не требуется, и производство их легко организовать на базе действующих предприятий.

Рецептуру пеногипсовой смеси, не имеющей аналогов в отечественной и зарубежной практике, и технологию ее производства разработали в отраслевой лаборатории кафедры теплоизоляционных материалов Московского инженерно-строительного института имени В. В. Куйбышева.

## ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ВЗРЫВА

В горнодобывающей промышленности, на строительстве дорог, туннелей, при сооружении оросительных и судоходных каналов и во многих других случа-

ях пока что, к сожалению, нельзя обойтись без взрывных работ. В настоящее время их подготовка повсюду осуществляется вручную и сопряжена с определенным риском.

В нашей стране впервые разработана система, гарантирующая безопасность подготовки и проведения взрывов при открытых горных разработках в любых климатических условиях.

Новая методика позволяет безопасно монтировать электровзрывную сеть, проверять ее надежность за несколько дней до намеченного взрыва, приводить в действие неограниченное количество рядов с зарядами.

Новая система получила название «Северное сияние» и прошла апробацию на приисках Северо-Востока СССР. Разработали ее сотрудники Всесоюзного научно - исследовательского института золота и редких металлов (ВНИИ-1) в Магадане.








## ПОДВЕСКА СИСТЕМЫ «МАДИ»

Длина — 3,79 метра, ширина — 1,47 метра, база — 2,24 метра, колея передних колес — 1,25 метра, задних — 1,2 метра, клиренс — наименьший дорожный просвет — 7,4 сантиметра. С этими данными специалист познакомится бегло: ничего особенного — примерно так, как и у других гоночных машин. А вот фотографию подвески передних колес будет рассматривать внимательно и долго: подобные конструкции еще не встречались.

Система подвески колес автомобиля (да и любого транспортного средства) — одна из важнейших систем в конструкции: именно от нее зависят управляемость машины, ее устойчивость на ходу, скорость, «держание дороги», комфортность езды и управления и — что самое существенное — безопасность экипажа и пассажиров.

Группа специалистов Московского автодорожного института не только сконструировала оригинальную подвеску для использования в шасси автомобиля, но и на примере гоночной машины продемонстрировала высокие качества системы.

В этой конструкции впервые использованы гибкие элементы — тросики — для

связи неподрессоренных узлов с упругими элементами шасси. Такая система позволяет легко осуществлять необходимые регулировки для изменения характеристик подвески и положения кузова относительно дороги.

Подвеска «МАДИ» практически исключает «клевки» и «приседания» автомобиля на ходу. В производстве она проста, технологична, а стоимость ее ниже существующих конструкций.

Разработали подвеску Ю. Брянский, С. Гесс де-Кальве, И. Ермилин, а в создании машины с ними участвовали М. Подольский и Л. Антоненко.

Подвеска «МАДИ» в целом и ее отдельные элементы признаны изобретениями. Разработчики получили авторские свидетельства СССР и патенты за рубежом — в США № 4277086, в Великобритании № 2012222, в ГДР № 140231, в ЧССР № 209507.

## 14 ИЗОБРЕТЕНИЙ НА ОБРАБОТКЕ АМПУЛ

Было время, когда упаковка в ампулы лекарственных средств проводилась вручную: техник наполнял лекарством стерильный баллончик и запаивал его в огне газовой горелки. Делались, правда, различные приспособления и устройства, назывались они даже полуавтоматами, но дела, по сути, не меняли. Прогресс наметился, когда в 60-х годах Московский химико-фармацевтический завод имени Семашко и Ждановский завод технологического оборудования медицинской промышленности создали первую в нашей стране автоматическую линию ампулирования.

Недавно коллектив Ждановского филиала специального проектно-конструкторского бюро медицинской промышленности и сотрудники филиала по разработке готовых лекарственных средств Научно-исследовательского института по биологическим испытаниям химических соединений закончили разработку и наладили производство автоматической линии ампулирования нового типа.

Автомат укладывает пустые ампулы в кассеты, моет их и стерилизует ультразвуком снаружи и внутри под повышенным давлением, ополаскивает дистиллированной водой, сушит при высокой температуре, охлаждает, наполняет лекарственным препаратом, запаивает и транспортирует на упаковку. Перемещение кассет с одной позиции на другую происходит в стерильном туннеле. От проникновения загрязнений — в том числе вирусных — туннель защищен избыточным давлением стерильного воздуха и бактерицидными лампами.

Новая автоматическая линия выполнена на уровне лучших образцов аналогичного оборудования зарубежных фирм и превосходит их по производительности.

Линия создана на основе 13 отечественных изобретений и сама признана изобретением.

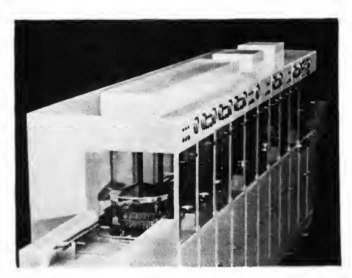
## ЛЕДОВЫЙ АТЛАС

Ледовая обстановка в море — фактор, серьезно влияющий на режимы плавания судов и на все виды морских работ.

Чтобы разработать оптимальные методы прогнозирования этой обстановки, научные сотрудники Мурманского филиала Арктического и антарктического научно-исследовательского института провели в последние годы многоплановые исследования и тщательно изучили ледовые режимы ряда морей, в том числе Баренцева, Белого, Гренландского и Норвежского. В результате появились новые оригинальные методики прогноза ледовых условий Северо-Европейского бассейна в разные времена года.

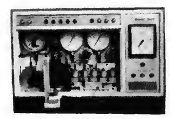
Так, например, ученые предложили метод краткосрочного прогноза состояния ледяного покрова в Баренцевом море на 1—3 дня. В таком прогнозе характеризуются зоны сжатий льда и разрежений, кромка льда, границы льдов разной мощности.

Определенный этап научных исследований, проведенных сотрудниками Мурманского филиала Арктического и антарктического научно - исследовательского института, завершился подготовкой ледового раздела Атласа особо опасных и опасных для мореплавания и рыболовства гидрометеорологических явлений по Северной Атлантике.



## ИСПЫТАНИЯ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ ПРОВОДИТ АВТОМАТ

На Заволжском моторном заводе (Горьковская область) производится ряд изделий, которые требуют проверки на герметичность. Недавно здесь появилась



установка «БрИГ» (блок-разбраковщик для испытаний на герметичность), которая проверяет изделия с помощью сжатого воздуха: закачивает его в деталь, а приборы следят за падением давления. Если изделие оказалось негерметичным, «БрИГ» не только сигнализирует об этом, но и выдает соответствующие команды исполнительным механизмам, сортирующим изделия.

Сконструирован автоматический контролер в Горьковском конструкторско-технологическом институте автомобильной промышленности. Принципиальная схема установки признана изобретением.

## МАЛЬТИН ИЗ КРАХМАЛА

С той поры, как выяснилось, что причина ряда недугов — потребление избыточного количества жиров и углеводов, даже совершенно здоровый человек, случается, подумает, прежде чем съест кремовую розу, пачку пломбира или сдобрит салат майонезом. Ученые ведут поиск альтернативы сахарозе и животным жирам, ищутся пути снижения калорийности отдельных видов продуктов питания.

В научно-производственном объединении по крахмалопродуктам Министерства пищевой промышленности СССР группа сотрудников под руководством кандидата технических наук Т. Ладур в содружестве с учеными ГДР получила новый крахмалопродукт — его назвали мальтин.

Он отлично заменяет жиры при производстве кремовых тортов, мороженого, майонезов и других изделий пищевой индустрии.

Мальтин — продукт натуральный: в основу технологии его получения положена «технология» (если так можно сказать) переваривания крахмала в организме человека, где ферменты подвергают крахмал многоступенчатому гидролизу, превращая в усвояемые углеводы. С помощью ферментного препарата проводится частичный гидролиз крахмала, гидролизат очищается и сушится. Получается белый порошок, который при смешивании с водой образует гель с нейтральным вкусом. Если нагреть гель до 70—80 градусов Цельсия, он плавится и становится прозрачным. Охлаждаясь, раствор снова превращается в гель. Такую процедуру — нагрев и охлаждение — можно повторять многократно.

Мальтин привлекателен тем, что консистенция и способность плавиться у него подобны жирам. Он стабилизирует пену и предотвращает образование кристаллов — качества весьма важные для приготовления напитков и мороженого: в напитках он не допустит выпадения осадков из сладких составляющих, а в мороженом не допустит образования кристалликов льда, сохранит пышную пенистость мягкого мороженого.

Пищевые качества мальтина, отличная усвояемость организмом позволяют применять его для изготовления продуктов и блюд с резко пониженным содержанием животных жиров, например, безжировых кондитерских кремов для тортов и пирожных, диетического и фруктового мороженого.

Совместные исследования НПО по крахмалопродуктам с отраслевыми институтами пищевой промышленности показали, что мальтин можно и нужно



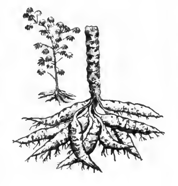
В стаканах мальтин-гель.

применять при изготовлении майонезов, безалкогольных напитков, различных кондитерских изделий и многого другого.

Низкая калорийность пищевых продуктов с мальтином получается потому, что мальтин-гель содержит примерно 75 процентов воды, а сухое вещество состоит из легко усвояемых углеводов, калорийность которых в два раза меньше, чем у жира.

Основное технологическое оборудование для получения мальтина несложно: это реактор для ферментативного гидролиза крахмала, сепаратор, распылительная сушилка.

Мальтин можно готовить из картофельного крахмала, из кукурузного и из тапиоки — крахмала из растения маниока, которое распространено во многих странах, особенно в юго-восточной Азии. Тапиока — отличное сырье для получения мальтина.



Маниока — растение и корневище, богатое крахмалом.

# НАТУРАЛЬНЫЙ РЯД — КЛАДЕЗЬ ОТКРЫТИЙ

**Микрокалькулятор — это ЭВМ в кармане. И хотя по своим возможностям он не сравнится с мощными современными вычислительными машинами, он способен существенно облегчить труд инженера и научного работника, а любителю математики позволит сделать немало интересных открытий.**

**В этом номере — находки наших читателей, подсказанные работой с микрокалькуляторами; приводятся также отклики на предыдущие публикации.**

Математик Николо Тарталья, живший в XVI веке в Италии, известен тем, что построил формулу для решения кубических уравнений. Среди менее знаменитых его находок есть такая: оказывается, числа натурального ряда в порядке их следования можно разбить на пары равных сумм:

$$1+2=3,\ 4+5+6=7+8,$$
$$9+10+11+12=13+14+15,...$$

Можно ли иначе разбить натуральный ряд на такие суммы? Можно ли провести подобное разбиение, начиная не с единицы, а с какого-то другого числа?

Чтобы ответить на эти вопросы, запишем в общем виде какую-либо пару равных сумм:

$$\underbrace{k_n+(k_n+1)+...+\ell_n}_{a_n \text{ слагаемых}}=\underbrace{(\ell_n+1)+(\ell_n+2)+...+m_n}_{b_n \text{ слагаемых}}$$

Назовем $k_n$, $l_n$, $m_n$ параметрами суммы. Прослеживая с помощью микрокалькулятора то разбиение натурального ряда, которое произвел Тарталья, можно в порядке гипотезы сформулировать некоторые соотношения, связывающие эти параметры. Например: разность $a_n-b_n$ есть величина постоянная. Назовем эту разность характеристикой и обозначим ее $\Omega$. По свойству арифметической прогрессии получаем: $\Omega=(2l_n+1)-k_n-m_n$.

Далее, замечаем: $a_n=b_{n+1}$ и $k_{n+1}=m_n+1$.

---

## СНАЧАЛА ПОДОЗРЕВАЛИ ОШИБКУ...

**...В Государственном реестре Госкомитета СССР по делам изобретений и открытий под номером 55 значится открытие нового физического эффекта — Т-слоя. О том, как было сделано открытие, рассказывает один из его авторов, доктор физико-математических наук Ю. П. ПОПОВ, в ту пору аспирант Московского физико-технического института.**

**Рассказ об открытии, идею которого «подсказала» ЭВМ в ходе вычислительного эксперимента, вероятно, будет интересен тем, кто мечтает об открытии, экспериментируя над числами с помощью карманной ЭВМ — микрокалькулятора.**

Это было в конце 60-х годов, когда оживленно обсуждалась идея МГД-генератора. (Буквы МГД в его названии расшифровываются как «магнитогидродинамический»: это прилагательное употребляют, когда говорят о течениях плазмы в магнитном поле.)

Известно, что если проводник движется в магнитном поле, пересекая магнитные силовые линии, то в нем возникает электродвижущая сила. При этом проводник не обязательно должен быть твердым, металлическим. Это может быть проводящий газ — плазма. Пусть в канале, по которому она течет, магнитные силовые линии направлены сверху вниз. Если боковые стенки канала снабдить электродами, с них можно снимать ток, возникающий в плазме.

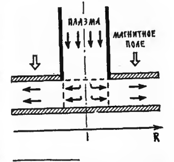
Даже из этого предельно грубого описания понятны выгоды такого генератора. В его конструкции нет движущихся деталей (как в турбогенераторе), за трение между которыми приходилось бы расплачиваться уменьшением кпд.

Такой генератор тем эффективнее, чем выше проводимость газа. А она растет с температурой. Но температуру нельзя наращивать беспредельно: тогда ее не выдержит никакой канал. С другой стороны, если она упадет ниже некоторого порогового значения, плазма перестанет взаимодействовать с магнитным полем.

Как быть в столь противоречивой ситуации?

Наш научный коллектив тоже участвовал в исследованиях, связанных с разработкой МГД-генератора. Нашим оружием был вычислительный эксперимент *.

Один из процессов, которые рассчитывались на ЭВМ, мыслился так. В пространство между двумя проводящими дисками по осевому каналу впрыскивается порция плотной горячей плазмы, затем она растекается между дисками в радиальных направлениях. Схематизируя




* См. «Наука и жизнь». № 2, 1979 г., статью А. Самарского «Что такое вычислительный эксперимент?».

После этого можно установить следующие три зависимости между параметрами пар:

$$\begin{cases} k_{n+1} = m_n + 1 \\ \ell_{n+1} = 3\ell_n - 2k_n + 2 \\ m_{n+1} = 4\ell_n - 3k_n + 3 \end{cases}$$

Полученная система из трех уравнений, где индекс n —переменный, разворачивается в цепочку систем, причем неизвестные каждой последующей тройки уравнений входят также и в предыдущую. Такие уравнения и системы называются возвратными. Их решение заключается в выражении неизвестных с произвольным индексом n через неизвестные с единичным индексом $k_1$, $l_1$, $m_1$.

Способы решения подобных систем приводятся в книге А. А. Маркова «Исчисление конечных разностей» (2-е изд., Одесса, 1910 г.).

Ответ можно записать в виде:

$$\begin{cases} k_n = n^2(2\ell_1+1-k_1-m_1)+n(4m_1-6\ell_1+2k_1-2)+(4\ell_1-3m_1+1) \\ \ell_n = n^2(2\ell_1+1-k_1-m_1)+n(3m_1-4\ell_1+k_1-1)+(3\ell_1-2m_1) \\ m_n = n^2(2\ell_1+1-k_1-m_1)+n(2m_1-2\ell_1)+(k_1-1) \end{cases}$$

Найденное решение позволяет сделать вывод: чтобы построить новый ряд парных сумм, достаточно отыскать первую пару сумм, не совпадающую с $1 + 2 = 3$. Как же ее искать?

Возьмем произвольную пару сумм, начинающуюся с некоторого числа k, и добавим слева все целые положительные числа, меньшие k, а также равные им по абсолютной величине отрицательные числа и нуль. Равенство от этого не нарушится:

$$[-(k-1)]+[-(k-2)]+...+(-1)+0+1+...+(k-2)+(k-1)+k+(k+1)+...+\ell=(\ell+1)+...+m$$

На основе расширенной описанным способом пары можно построить новый ряд парных сумм.

Любопытно, что первая пара сумм $1+2=3$ из уже известного нам разбиения натурального ряда, для которого $\Omega=1$, расширяется в новую пару добавлением одного лишь нуля: $0+1+2=3$. В новом равенстве $\Omega$ уже равна двум. Новый ряд парных сумм отсюда получается таким: $0+1+2=3$, $4+5+6+7+8=9+10+11$, $12+13+14+15+16+17+18 = 19+20+21+22+23$.

Аналогично можем получить новый ряд из пары $4+5+6=7+8$: $(-3)+(-2)+(-1)+0+1+2+3+4+5+6=7+8$, $9+10+...+25+26=27+28+...+35+36$, $37+38+...+61+62=63+...+79+80$ и так далее; здесь $\Omega=8$.

Итак, от одной известной пары равных сумм мы пришли к бесчисленному множеству бесконечных рядов таких пар.

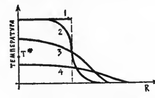
Назовем базовой такую пару, для которой нельзя построить предыдущую с той же характеристикой. Это нельзя сделать, например, для пары $1+2=3$, а для пары $4+5+6=7+8$ можно.

Существуют ли еще базовые пары, кроме $1+2=3$? Полагаю, что любителям математических головоломок будет небезынтересно подумать над этим вопросом и микрокалькулятор будет им в этом хорошим подспорьем.

**В. СТОЛЯР (Москва).**

---

явлении, можно представить, что в некоторый момент сгусток плазмы приобрел конфигурацию цилиндра (на рисунке очерчен пунктиром), а тот далее расширяется в пустоту. По мере расширения плазма будет остывать, и картина распределения температуры в ее объеме, вероятно, станет изменяться так, как показано на графике.



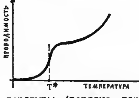

Начали счет. Его результаты поначалу вполне согласовывались с ожиданиями. И вдруг на температурном графике, на самом его хвосте появился небольшой всплеск. Он рос и рос.




Первая мысль была такая: может быть, это дефект вычислительного алгоритма, разностной схемы, по которой ведется счет? Стали совершенствовать ее, чтобы устранить ошибку. Всплеск упрямо появлялся все снова и снова. И чем аккуратнее мы вели расчеты, тем отчетливее вырисовывалась все та же странная картина. И в конце концов стало ясно, что перед нами не случайная погрешность вычислений, а математическая модель реального физического явления.

Это был интереснейший момент исследования: круто изменился наш взгляд на происходящее, резко поменялась психология наших действий. Теперь мы старались доказать, что обнаруженный нами феномен должен возникать непременно, выясняли условия его появления.

Проводимость плазмы по мере роста температуры вначале растет по экспоненциальному закону, затем график этой зависимости описывается степенной функцией с показателем $^3/_2$. Диапазон наиболее крутого роста проводимости приходится на довольно низкие тем-




пературы (порядка порогового), но именно в этом диапазоне разогрев плазмы протекает лавинообразно: небольшой прирост температуры вызывает резкий скачок проводимости, текущий по плазме ток усиливается, обусловленное им джоулево тепло разогревает плазму сильнее, ее проводимость вновь приращает... Высокая температура, таким образом, подхлестывает сама себя, развивается, как говорят радиотехники, в режиме с положительной обратной связью.

Вникая в природу необычного феномена, мы вводили

---

## ● МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

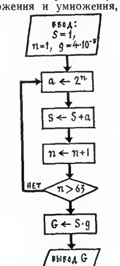
Своим микрокалькулятором я пользуюсь не часто. Когда он бездействует, я вынимаю из него батарейки и кладу их в холодильник: так они служат гораздо дольше гарантийного срока.

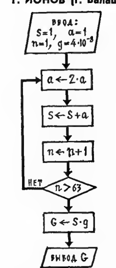
**А. КЛЕМАНОВ (г. Курск).**

# В ПОИСКАХ ЛУЧШЕЙ ПРОГРАММЫ

**Как выбрать наилучшую среди нескольких программ, составленных для решения одной и той же задачи? Этот важный вопрос затрагивается в публикуемом ниже отклике Г. Ионова на статью Р. Васселя «Легкомысленный шах и «Электроника БЗ-34» («Наука и жизнь» № 5, 1983 г.) и анализируется далее в статье И. Данилова.**

Предложенная Р. Васселем программа для подсчета суммы $\sum_{n=0}^{63} 2^n$ и веса зерна, полученного изобретателем шахмат, показалась мне нерациональной, и я составил взамен две новых. Первая реализует тот же алгоритм, что и у Р. Васселя: слагаемые суммы вычисляются возведением в степень. Во второй каждое последующее слагаемое получается из предыдущего умножением на два. Первая из этих программ короче и требует меньшего объема памяти (см. таблицу). Вторая считает быстрее и с большей точностью. Это и понятно: время экономится за счет того, что на очередном этапе вычислений используются результаты предшествующего этапа, а меньшее количество выполняемых операций—это и меньшая погрешность. К тому же операции сложения и умножения, которые лишь и применяются во второй программе, выполняются в микрокалькуляторе точнее, нежели операция возведения в степень.




| КОЛИЧЕСТВО: | I | II |
|---|---|---|
| КОМАНД | 11 | 12 |
| РЕГИСТРОВ ПАМЯТИ | 3 | 4 |
| МИНУТ СЧЕТА | 6 | 3 |
| ПОГРЕШНОСТЬ | ~$10^{-6}$ | ~$10^{-7}$ |

**Г. ИОНОВ (г. Балашов).**

---

**в расчеты все более тонкие детали, уточняющие физическую картину явления, — учли излучение, поточнее задали график роста проводимости с температурой. Результаты счета говорили, что в некоторых вариантах процесса эти тонкости могут подавить развитие эффекта, а в некоторых — лишь стабилизируют его рост.**

**Правда, говорить о новом эффекте, располагая расчетами лишь одного довольно специфического процесса, было рановато. Хотелось понять, насколько распространено необычное явление, обнаружить его в других магнитогидродинамических процессах. Примеры такого рода нашлись.**

**И тогда была подана заявка на открытие. В плазме, взаимодействующей с магнитным полем, говорилось в заявке, при определенных условиях могут возникать устойчивые зоны относительно высокой температуры. Температурные, токовые слои или кратко Т-слои — так были названы эти зоны.**

**Заявка вызвала бурные дебаты среди экспертов. Еще бы: эффект еще никем не наблюдался в физическом эксперименте, он обнаружил себя лишь в расчетах, в эксперименте вычислительном. Видимо, кое-кого это даже задевало: мол, математики должны лишь уточнять расчетами то, что выявлено в реальной действительности. «Такого не может быть!» — говорили, прочитав заявку, наши оппоненты — физики. Но расчеты говорили сами за себя — и физики меняли тон возражений: «Это давно известно!» — и пытались все свести к эффектам давно исследованным (перегревной неустойчивости, скин-эффекту...). Пришлось доказывать, что ими обнаруженный феномен не исчерпывается.**

**В марте 1967 года Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий признал эффект Т-слоя открытием. Некоторое время спустя его независимо друг от друга зарегистрировали три различных научных коллектива в Москве, Новосибирске и Сухуми. А сейчас уже намечается практическое использование Т-слоя.**

**Представьте: в канал МГД-генератора подается газ, обладающий достаточно низкой температурой, чтобы не разрушить канал, и неспособный эффективно взаимодействовать с магнитным полем, но имеющий достаточный запас тепловой энергии, чтобы совершить полезную работу. В нем создаются высокотемпературные Т-слои. Они-то и взаимодействуют с магнитным полем, в них-то и рождается электрический ток. Быстро проходя по каналу, они не успевают его разогреть. Так мыслится решение наверзной проблемы, от которой начинался путь к открытию.**

---

## ● ИЗ АННАЛОВ КИБЕРНЕТИКИ

Программа для вычисления чисел Бернулли (первая в истории программа для вычислительной машины!) была составлена в июле 1843 года Адой Лавлейс, дочерью поэта Байрона. Ее размышления о будущем вычислительной техники интересны и сегодня. Вот что, в частности, она писала: «Аналитическая машина не претендует на то, чтобы создать что-либо. Она может делать все то, что мы знаем, как приказать ей делать... Она не в состоянии предугадать какие-либо соотношения или истины. Сфера ее деятельности — помочь нам сделать то, с чем мы уже знакомы».

Сегодняшний уровень применения ЭВМ в научных исследованиях позволяет, однако, утверждать, что вычислительная машина способна быть достойным соавтором ученого, первооткрывателя неведомых ранее истин.

# ДЛИНА, БЫСТРОТА ИЛИ ТОЧНОСТЬ?

«Все зависит от каждого индивидуума в отдельности. Например, вон тот блондинчик в третьем ряду. Положим, он играет хорошо... А вон тот брюнет, допустим, хуже... Что же мы видим, товарищи? Мы видим, что блондин играет хорошо, а брюнет играет плохо».

Так говорил Остап Бендер шахматистам-любителям из Васюков. Что такое хорошо и что такое плохо, Остап не пояснил: в шахматном искусстве этот вопрос решается очень не однозначно. В искусстве программирования — тоже.

Допустим, на чей-то взгляд, программа А лучше программы В. Почему? Она короче? Или считает быстрее? Или точнее? Или понятнее написана? Если все сразу, то очень хорошо. Но, увы, нет в мире совершенства. Приходится выбирать.

Критерии оценки зависят от целей и назначения программы и сами меняются со временем. На заре программирования каждая программа рассматривалась как законченное произведение искусства, где «ни убавить, ни прибавить». Такую программу нелегко написать, еще сложнее отлаживать, а о модернизации и говорить нечего. Однако в связи с появлением сложных программных комплексов и необходимостью частых их модернизаций требования простоты («структурное программирование») вышли на первое место.

Правда, относится это прежде всего к программным модулям, составным частям больших комплексов. При анализе сравнительно небольших программ, к которым, в частности, относятся программы для программируемых микрокалькуляторов, структурность можно не включать в критерии оценки.

О точности, погрешностях и ошибках при расчетах на ЭВМ — разговор особый. Договоримся, что будем сравнивать программы, решающие определенную задачу с точностью не ниже заданной. Таким образом остаются два критерия: длина программы и скорость счета по ней. В той или иной ситуации на первый план может выйти любой из них.

Длина (точнее, объем памяти) — это не только количество ячеек, в которых записана программа, но и количество ячеек, в которых хранятся исходные, промежуточные и выходные данные. Иными словами, имеется в виду вся память, нужная для выполнения программы. Этот параметр важен прежде всего для программ, которые должны находиться в машине одновременно. Да и для одной программы, если она велика, может просто не хватить места в памяти машины. Если задача решается на ЭВМ, работающей в мультипрограммном режиме, то чем меньше она требует памяти, тем больше у нее шансов проскочить быстрее на фоне других задач.

Скорость — это, пожалуй, самый важный критерий для задач, по которым проводятся массовые расчеты. Очень важна она и для задач, решаемых, как говорят, в реальном масштабе времени. Это задачи управления технологическими процессами, информационно - поисковые задачи (например, системы для продажи авиа- и железнодорожных билетов) и т. д.

К сожалению, скорость и длина программы находятся в обратно пропорциональной зависимости. Опытный программист знает: чем меньше машинного времени требует программа, тем она, как правило, длиннее.

Поясним это на паре простых примеров.

Пусть по некоторой программе вычисляется значение функции

$$y = a\sin x + b\sin^2 x.$$

Выражение в правой части равенства можно записать так:

$$y = a\cdot\sin(x) + b\cdot[\sin(x)]^2.$$

А можно так:

$$z = \sin x;\ y = a\cdot z + b\cdot(z)^2.$$

Вторая запись длиннее, используется дополнительная ячейка памяти (z), но вычисления в этом случае идут в несколько раз быстрее. Дело в том, что вычисление синуса по любой машинной подпрограмме — операция медленная. Во всяком случае, во много раз более медленная, чем считывание числа из ячейки памяти. А во второй записи значение синуса вычисляется лишь раз ($z = \sin x$), далее из памяти извлекается число z. За счет этого достигается большее быстродействие.

Пример того же рода демонстрируется и в письме Г. Ионова. Вторая программа и тут длиннее первой и занимает дополнительную ячейку памяти. И опять скорость во втором случае выше. Это достигается заменой операции возведения в степень операцией более быстрой — умножением. (Обратим внимание, что время выполнения различных операций в ЭВМ неодинаково. Это дает определенный резерв программисту для повышения быстродействия программ).

Вернемся к вопросу, поставленному в заголовке. Какая же программа лучше? Если сравниваются программы для микрокалькулятора и если они решают задачу с точностью не ниже заданной и, наконец, если они не превосходят максимально допустимой длины, то лучше та, счет по которой выполняется быстрее.

**И. ДАНИЛОВ.**

---

**● УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ**

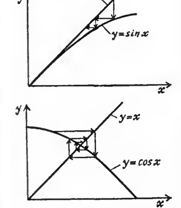
Из углов, для которых известны точные значения тригонометрических функций, наиболее употребительны, пожалуй, следующие: 0°, 30°, 45°, 60°, 90°. Если вы забыли эти значения, не отчаивайтесь. Под строчкой из названных углов напишите числа 0, 1, 2, 3, 4. Из каждого числа извлеките квадратный корень и каждый корень поделите на два. Получатся синусы соответствующих углов. Остальные функции найдутся по формулам тригонометрии.

**К. ИЛЮШИН (г. Воронеж).**

# МЕТОД ИТЕРАЦИЙ

Сначала наберем на клавишах микрокалькулятора какое-то число, большее нуля и меньшее единицы (например, одну вторую), а затем станем раз за разом нажимать на клавишу «синус». Число на табло все уменьшается. Почему? Затем, начав с произвольного аргумента (хотя бы с той же одной второй), станем нажимать клавишу «косинус». На сей раз мы придем к некоторому ненулевому числу. Какому?

Такие вопросы поставлены были в прошлом выпуске рубрики «Человек с микрокалькулятором» (№ 8, 1983 г.). Читатель И. Ефанов из Звенигорода прислал решения обеих задач вместе с графическим пояснением.




Разберем вторую (первая разбирается аналогично). На графике каждая вертикальная стрелочка, соответствующая n-му шагу вычислительного процесса, означает: вычисляется значение cos x в точке $x_{n-1}$. Горизонтальная: полученное число принимается за новое значение аргумента $x_n$. Процесс сходится к корню уравнения $x = \cos x$. Вот как протекает он, если за начальное приближение взять семь десятых:

$x_0 = 0{,}70000000$
$x_1 = 0{,}76484222$
$x_2 = 0{,}72149167$
$x_{11} = 0{,}73958447$
$x_{12} = 0{,}73874869.$

В пределе $x = 0{,}7390851$.

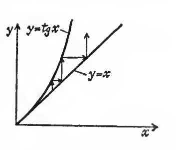
Метод, по которому в этих задачах отыскивается корень уравнения типа $x = f(x)$, называется методом итераций. Примеры его применения нетрудно умножить. Еще в Древнем Вавилоне так отыскивались квадратные корни. Пусть требуется извлечь корень из некоторого положительного числа $a$. Зададимся некоторым начальным приближением $x_0$, а следующие станем вычислять по формуле

$$x_n = \frac{1}{2}\left(x_{n-1} + \frac{a}{x_{n-1}}\right).$$

Нетрудно доказать, что последовательность $x_n$ стремится к $\sqrt{a}$, что разность $x_n - \sqrt{a}$ равняется

$$(x_{n-1} - \sqrt{a})^2/2x_{n-1}.$$

Тот, кому в своей вычислительной практике приходится решать итерационные уравнения $x = f(x)$, обычно предварительно не доказывает и не оценивает сходимость возникающей последовательности (дело это трудоемкое), считая сближение членов последовательности непреложным свидетельством ее сходимости и оценивая разностью соседних членов их близость к пределу. При таком подходе возможны заблуждения (например, два случайно совпавших приближения полагаются равными корню, хотя на самом деле это не так), не говоря уже о том, что отнюдь не при всякой функции $f(x)$ процесс сходится: скажем, при $f(x) = \operatorname{tg} x$ он расходится (см. график). Напротив, если производная функции $f(x)$ по абсолютной величине не превышает единицы, процесс сходится.




Вид уравнения $x = f(x)$ может показаться искусственным, редко встречающимся на практике. К нему, однако, удается свести многие задачи поиска корней уравнений $\varphi(x) = 0$. Сходным образом можно найти решение дифференциального уравнения

$$y' = f(x, y),$$

подчиненное условию

$$y_0 = f(x_0).$$

пишут интегральное уравнение, равносильное исходному дифференциальному

$$y(x) = y_0 + \int_{x_0}^{x} f(x; y(x))\,dx,$$

выбирают $y_0(x)$ — начальное приближение к искомому решению—и применяют метод итераций:

$$y_n(x) = y_0 + \int_{x_0}^{x} f(x, y_{n-1}(x))\,dx.$$

**Ю. ПОБОЖИЙ.**

**Рис. М. Сагатова.**



# КРИО — ЗНАЧИТ «ХОЛОД»

Хитроумное переплетение трубопроводов и лабиринты металлических конструкций... Сложнейшие радиоэлектронные схемы... Непривычные, ни на что не похожие очертания установки — нечто вроде описываемой фантастами техники будущего...

А это и есть техника будущего.

На 1-й стр. обложки — снимок отдельных элементов криогенной системы термоядерной установки «Токамак-15». Одной из тех самых установок, которая поможет сделать решающий шаг к термоядерной энергетике страны. Сделан снимок в цехе научно-производственного объединения «Криогенмаш» в подмосковном городе Балашиха.

В Большой Советской Энциклопедии слова, начинающиеся с «крио», занимают 6 страниц, 16 столбцов, что для такого издания совсем немало. Криогенная техника... Криоскопия... Криотерапия... Криоэлектроника... И ко всем этим направлениям в технике и науке причастно НПО «Криогенмаш» — основной производитель установок для получения глубокого холода — ниже минус 150° С.

Сфера интересов криогеники чрезвычайно широка, а список технологических процессов и производств, нуждающихся в подобных температурах, обширен и все время растет. Есть немало технических устройств, которые просто не могут работать в иных условиях, кроме как при очень низких температурах. Взять, к примеру, те же «токамаки» — термоядерные установки со сверхпроводящей магнитной системой (приоритет создания таких установок принадлежит нашей стране). Их магниты омываются жидким гелием, температура кипения которого всего 4,2 К. Возникающее при этом явление сверхпроводимости позволяет в несколько раз увеличить удельную мощность установок, повысить коэффициент их полезного действия, а значит, получить более значительные научные и практические результаты.

Установка для получения кислорода.





Имитатор космоса.

Выпуск устройств, предназначенных для самых авангардных отраслей науки и техники, занимает изрядную часть в производственной программе НПО «Криогенмаш». На снимке, помещенном на этой странице вверху, вы видите установку, которая называется имитатор космоса. Первые их образцы были действительно предназначены для испытания космических аппаратов и другого космического оборудования, поскольку позволяют имитировать температуры и давления межзвездного пространства. Но затем такие агрегаты понадобились и для исследования свойств вещества, проявляющихся в космических условиях, и для создания космотехнологических процессов.

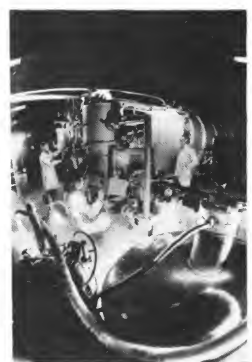
В объединении проектируются и изготовляются токопроводящие кабели, работающие при температуре, близкой к абсолютному нулю, и способные передавать электроэнергию на большие расстояния практически без потерь.

Впрочем, большинство создаваемых здесь агрегатов и устройств необходимо сегодня, сейчас. Еще задолго до 1972 года, когда было организовано НПО «Криогенмаш», ученые создавали мощные установки для получения кислорода из воздуха. Ими сейчас оснащена вся наша металлургическая промышленность. Крупнейшая такая установка производительностью десятки тысяч кубометров кислорода в час показана на снимке на стр. 26.

В Балашихе создавались и многочисленные агрегаты для химической индустрии, прежде всего для производства минеральных удобрений.

На нижнем снимке — стенд для испытания изоляции крупных хранилищ сжиженных газов. Такие хранилища — еще одно направление в работе НПО. Их можно увидеть и на космодроме, и на металлургических, химических заводах, и в сельском тепличном комплексе, там, где приходится решать проблему хранения жидкостей, которые находятся при чрезвычайно низкой температуре, постоянно испаряются.

В недавно вышедшей книге генерального директора балашихинского НПО, члена-корреспондента Академии наук СССР В. П. Белякова «Криогенная техника и технология» перечисляются отрасли, где ныне применяются агрегаты для получения низких температур и криогенные продукты. Это — металлургия и химия, энергетика и электроника, биология и медицина, ракетная техника и космонавтика, ядерная физика и техника эксперимента. Поистине нет отрасли промышленности и сферы науки, где низкие температуры не помогали бы решению сложных производственных задач, не открывали бы перед исследователями новые горизонты. Криогенная техника, лишь совсем недавно переступившая порог немногочисленных лабораторий, ныне стала важным фактором ускорения научно-технического прогресса.



Стенд для испытания изоляции хранилищ сжиженных газов.



# ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ, БЕЛЫЕ ДЫРЫ

**Р. СВОРЕНЬ,**
**специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь»**

**Астрофизики в сложных теоретических построениях пытаются детально описать экзотические объекты Вселенной, пока еще не обнаруженные наблюдательной астрономией. Об этом напоминают своего рода интервью со свежей журнальной статьей и популярной книгой по астрофизике.**

Каждый человек, независимо от возраста, профессии, занятости, увлечений, рано или поздно обращает мысли свои к бескрайним просторам Вселенной, задумывается о ее масштабах и многообразии, о бесконечных звездных мирах, в которых так много интересного и непривычного открывает наука. Только за последние годы астрофизики представили нам такие удивительные объекты, как вращающаяся нейтронная звезда — пульсар (в прошлом огромная звезда, скажем, величиной с Солнце, сжалась до размеров спорткомплекса в Лужниках и в результате быстрого вращения ударяет по земному наблюдателю острым радиолучом), пока необъяснимо яркая далекая «звездочка» — квазар (он выделяет энергию, в тысячи миллиардов раз большую, чем наше Солнце), реликтовое электромагнитное излучение (сантиметровые радиоволны, родившиеся на начальных стадиях расширения Вселенной и с тех пор, то есть более десяти миллиардов лет, блуждающие по ее просторам) или, наконец, предсказываемые теорией, хотя пока надежно не обнаруженные, совсем уже экзотические творения природы — черные дыры. Они названы так потому, что и на фоне белого неба смотрелись бы черными пятнами и даже в мысленном эксперименте под яркими лучами прожекторов оставались бы черными и только черными. Из черной дыры ничего не выходит и в принципе выходить не может: ни излучения, ни частицы не могут прийти из этой области к астрофизическим приборам или к сетчатке глаза, что как раз и отражено в слове «черная».

Несколько менее известно широкой публике другое удивительное порождение теории — белые дыры. Связано это, видимо, с тем, что для белых дыр нет пока достаточно ясной теоретической картины и еще обсуждается сама возможность их существования. В то же время возникновение черных дыр, их важнейшие характеристики детально исследованы теоретиками.

Недавно в английском еженедельнике «Нью сайентист» («New scientist», № 1346, 24 февраля 1983 г.) была опубликована статья профессора бомбейского Института фундаментальных исследований Джаянта Нарликара «Белые дыры — энергетические машины Вселенной», посвященная главным образом идеям автора касательно существования белых дыр в наше время. В качестве введения в проблему читателю статьи предлагается популярный рассказ о черных дырах. В отечественной популярной литературе имеется немало прекрасных публикаций о черных дырах (например, статьи В. Гинзбурга «Десять лет спустя», «Наука и жизнь» № 5, 1983 г., Я. Зельдовича «Нейтронные и коллапсирующие звезды», «Наука и жизнь» № 4, 1973 г., Я. Зельдовича, И. Новикова, А. Старобинского «Черные и белые дыры», «Природа», № 1, 1976 г. и др.), однако, чтобы не отсылать читателя к другим источникам, приведем в кратком изложении также и вводную часть статьи профессора Нарликара, полагающего, что черные и белые дыры — это лишь разные состояния особых космических генераторов.

Вот уже полтора десятка лет черные дыры привлекают пристальное внимание астрофизиков — от самых маленьких «минидыр» массой с амебу (доли миллиграмма) до супермассивных с массой, в миллиард раз большей, чем у Солнца.

Массивная черная дыра (рис. 1 на 1-й стр. цветной вкладки) рождается в ходе гравитационного коллапса (от латинского collapsus — упавший). Звезда типа Солнца сохраняет постоянство своей формы, так как

термоядерные реакции в ней порождают высокие температуры и в звезде создается сильное давление, направленное наружу. Оно противодействует силам собственной гравитации (взаимное притяжение частиц звезды), стремящимся сжать звезду.

Но когда термоядерное горючее кончается, звезда все же сжимается, размеры ее уменьшаются до тех пор, пока субатомные частицы переходят в так называемое дегенерированное состояние: каждая частица занимает наименьшее пространство, какое только допускают для нее законы квантовой механики. В итоге звезда оказывается в состоянии нового равновесия, она становится или белым карликом или нейтронной звездой, смотря по ее массе. Самый тяжелый белый карлик может превосходить Солнце по массе в 1,44 раза, а нейтронные звезды — в 2 раза. Любая более массивная звезда, исчерпав свое ядерное горючее, под действием собственной тяжести коллапсирует в черную дыру, причем супермассивные объекты — с массой, скажем, в сто миллионов раз больше солнечной,— коллапсируют даже до того, как горючее кончается.

Наблюдатель, следящий за этим процессом с ближайшей звезды, вдруг потеряет коллапсирующий объект из виду — это произойдет, когда его радиус станет равным $R_ш = 2GM/c^2$ (здесь G — гравитационная постоянная, c — скорость света, M — масса звезды). Критический радиус $R_ш$, называемый гравитационным радиусом, или радиусом Шварцшильда, практически зависит только от массы коллапсирующей звезды, для звезд с массой Солнца он составляет около трех километров. При дальнейшем уменьшении звезды, то есть при ее радиусе менее $R_ш$, ни один сигнал не может пересечь границу, описанную радиусом Шварцшильда, не может выйти из коллапсирующей звезды, или теперь уже черной дыры. Эта сфера, ограничивающая черную дыру, называется горизонтом событий.

Внешний наблюдатель теряет контакт с коллапсирующей звездой, ушедшей за горизонт событий, но условный наблюдатель на поверхности самой звезды мог бы следить за ее эволюцией вплоть до так называемой сингулярности пространства-времени, когда вся масса звезды концентрируется в одной точке. Для внешнего наблюдателя черная дыра живет чуть ли не вечно, для наблюдателя, устроившегося на самой коллапсирующей звезде, все происходит довольно быстро — объект размером с Солнце после ухода под горизонт событий будет коллапсировать до сингулярности всего 29 минут.

**За термином «сингулярность» (от латинского singularus — отдельный, особый) спрятана необычность и непонятность состояния материи в нулевой момент, с которого началось расширение Вселенной. Что касается необычности, то о ней говорят такие, например, атрибуты сингулярности, как бесконечная плотность (как можно представить себе вещество, плотность которого бесконечно велика?) или начало времени (полагают, что время, которое мы сейчас отсчитываем, началось в сингулярности; если бы оно существовало «до того», то пришлось бы думать о неприемлемом для физики процессе — сотворении мира). Что же касается непонятности, то здесь все просто: на вопрос «Что такое сингулярность?» физики обычно отвечают: «Мы этого не знаем», иногда, правда, добавляя: «Не знаем потому, что пока мало ее исследуем». Введения сингулярности требуют все математические описания расширяющейся Вселенной — если дать ее теоретическим моделям «обратный ход», то все они сойдутся в сингулярности, а это значит, что именно с нее все началось. Без сингулярности сегодня не может обойтись ни одна теория.**

Теория относительности не запрещает коллапсу звезды обратиться вспять: при этом объект должен выйти из пространственно-временной сингулярности, пройти через горизонт событий и достичь своей нормальной формы (рис. 2). Этот, так сказать, антиколлапсирующий объект и есть белая дыра. Для внешнего наблюдателя коллапс и расширение отличаются прежде всего характером излучений, идущих от объекта (рис. 3). Представим себе, что из точки A на коллапсирующей поверхности звезды излучается свет с частотой $f_a$. На пути к наблюдателю B длина световой волны увеличивается, и происходит это по двум причинам. Во-первых, источник света и наблюдатель взаимно удаляются (за счет сжатия звезды), что приводит к доплеровскому уменьшению частоты (удлинению волны). Во-вторых, как показал еще Эйнштейн, длина электромагнитной волны возрастает, когда излучение выходит из сильного гравитационного поля.

Увеличение длины волны называют красным смещением, так как смещение, сдвиг частоты (длины волны), происходит в сторону самого длинноволнового света — красного.

Теперь посмотрим, что происходит в случае белой дыры. Свет, идущий от A к B, опять-таки меняет частоту в результате эффекта Доплера и гравитационного эффекта, но они на этот раз действуют по-разному. Гравитационный эффект, как и раньше, стремится увеличить длину волны (красное смещение), а за счет доплер-эффекта длина волны уменьшается, так как излучатель B приближается к наблюдателю.

Реально длина волны, наблюдаемая в точке B, теперь зависит от процесса расширения белой дыры, от того, какой из двух эффектов сильнее влияет на длину волны. На начальных стадиях расширения доплеровский эффект преобладает и длина волны в точке B оказывается меньше, чем излучается в точке A,— имеет место сильное голубое смещение. Но когда расширение замедляется, гравитационный эффект берет верх, голубое смещение (укороченные волны) постепенно уменьшается до нуля и появляется красное смещение. Эпоха голубого смещения обычно ограничена тем периодом, когда объект еще не вышел из-за горизонта событий, но именно оно оправдывает эпитет «белая».

Как же практически обстоит дело с голубым смещением света, идущего от белых

дыр? Наблюдается ли нечто подобное во Вселенной? Кандидатами на белые дыры могли бы быть взрывающиеся ядра некоторых галактик, например, зейфертовских. Временные рентгеновские источники в нашей собственной Галактике могут быть связаны с белыми дырами, имеющими массу порядка звездной. Известный астрофизик Фред Хойл предположил, что экстрасупермассивные белые дыры с массой порядка $10^{14}$ солнечных масс превратились в крупные скопления, или суперскопления, галактик. Полезно также подумать о том, не могут ли быть проявлением белых дыр вспышки гамма-излучения, наблюдаемые астрономами в последнее десятилетие и все еще не привязанные к каким-либо феноменам. Одна из теоретических моделей показала, что белые дыры с массой порядка звездной могут объяснить происхождение галактических гамма-вспышек продолжительностью в 10 секунд. «Умягчение» спектра (постоянное увеличение доли фотонов более низких энергий) — примета излучения белой дыры, и эта особенность часто встречается в гамма-вспышках. И, наконец, если взять более крупную шкалу, то всю нашу Вселенную после «большого взрыва» можно рассматривать как белую дыру, расширяющуюся из сингулярности.

Образование черной дыры довольно хорошо проанализировано астрофизиками. К сожалению, конец этого процесса — сингулярность — странное и далеко еще непонятное явление, но это не мешает теоретикам детально рассматривать более ранние стадии процесса. Напротив, белая дыра начинается с сингулярности пространства-времени, и горизонт событий не мешает наблюдать это начало. Физики обычно не расположены к системам, чье начало они не могут понять, и этим, видимо, частично объясняется антипатия к концепции белых дыр. Правда, в космологии эта антипатия не проявляется, там начало расширения Вселенной из сингулярности принимают как бесспорный факт.

Есть, пожалуй, еще одна причина непопулярности идеи белых дыр. Она связана с работой Эрдли, который десять лет назад предположил, что расширяющаяся поверхность белой дыры встречает лавину падающей на нее со всех сторон материи. Это падение идет так быстро, что «заглаживает» расширяющуюся белую дыру. Она оказывается крайне нестабильной и вскоре после своего образования, набрав из окрестностей материю, превращается в черную дыру.

Энтузиаст белых дыр может по-разному реагировать на критику. Можно напомнить критикам, что и в концепции массивных черных дыр тоже есть свои трудности, и пока, в частности, не доказано, что коллапсирующий вращающийся супермассивный объект массой примерно в 100 миллионов масс Солнца может удержаться в виде единого целого и перейти в черную дыру. Несмотря на это, многие теории основаны на допущении того, что такие объекты существуют во Вселенной. Можно указать и на то, что мы наблюдаем во Вселенной крупномасштабные взрывы и их тоже можно считать доказательствами существования белых дыр. К тому же довод о нестабильности белых дыр не может считаться последним словом науки, так как мы еще не знаем, остается ли общая теория относительности действительной до самой сингулярности пространства-времени.

Профессор Нарликар полагает, что на критику концепции белых дыр можно прореагировать конструктивно, и выдвигает идею, объединяющую черные и белые дыры. Звезда коллапсирует, если внутреннее давление не может противостоять гравитационному сжатию, и после начала коллапса остановить его уже невозможно. Основано такое убеждение на том, что по мере развития коллапса сила гравитационного сжатия все увеличивается (расстояние между частицами вещества уменьшается) и разрыв между величиной этой силы и сопротивлением любых оставшихся внутренних давлений также растет. Но предположим, что против гравитации действует Нечто, энергия которого растет по мере сжатия объекта, причем растет быстрее, чем гравитация. Это Нечто порождает отталкивающую силу, которая со временем становится настолько огромной, что останавливает сокращение объекта.

В начале разработки общей теории относительности сам Эйнштейн предположил, что в самом вакууме есть некая отталкивающая лямбда-сила ($\lambda$-сила), которая уменьшается по мере сжатия материи и потому не может противодействовать гравитационному коллапсу. На эту роль подошло бы так называемое С-поле, существование которого в свое время предположили Д. Нарликар и Ф. Хойл.

Вот как развивался бы гравитационный коллапс с участием С-поля. На начальной стадии С-поле мало и не может остановить сжатия, но по мере уменьшения объекта С-поле нарастает и наконец становится таким сильным, что в какой-то момент перекрывает силы гравитации, и сжимавшийся объект начинает увеличиваться. При его расширении С-поле ослабевает, гравитационные силы снова берут верх, снова начинается сжатие объекта и т. д. Это самый настоящий колебательный процесс, причем в ходе сжатия объект напоминает черную дыру, а в ходе расширения—белую. Но точного совпадения с ними нет: внешняя поверхность объекта ни на одной из стадий цикла не заходит за горизонт событий.

Подобный массивный генератор не имеет таких неудобств, как сингулярность пространства-времени и горизонт событий. Строгий пурист в физике, конечно, может отвергать идею С-поля, но она не ведет ни к каким трудностям ни в классической, ни в квантовой физике. В конечном счете необходимость в таких идеях диктуется яростными феноменами, наблюдаемыми нами во Вселенной.

**Идеи профессора Нарликара, его гигантские космические генераторы «черная дыра — белая дыра» покажутся привлекательными даже человеку, не знакомому с предметом современной астрономии и сох-**

ранившему в памяти лишь основы школьной физики. Действительно, два сложных физических процесса — катастрофическое сжатие звезды, ее превращение в черную дыру и возрождение сколлапсировавшего объекта, образование белой дыры — объединены автором и переведены им в столь привычный класс явлений, как свободные колебания. К этому классу относятся колебания струны, маятника, стальной линейки, зажатой в тиски, качелей, электрические колебания в контуре из конденсатора и катушки, колебания электрических и магнитных полей в электромагнитной волне и масса других колебательных процессов. Свободные колебания, разнообразные движения «туда-обратно», пожалуй, столь же распространены в природе, как движения вращательные или поступательные.

Если всмотреться, то окажется, что свободные колебания возникают тогда, когда есть два взаимосвязанных накопителя энергии, таких, например, как кинетическая энергия движущейся струны и ее упругость или потенциальная энергия поднятого на высоту маятника и опять же его кинетическая энергия, или, наконец, электрическое поле в конденсаторе и магнитное поле катушки.

Возьмем, к примеру, колеблющуюся металлическую струну: когда она оттянута в сторону, энергию хранят внутренние силы упругости металла, когда струна движется, она обладает запасом кинетической энергии (энергия движущегося тела). Когда оттянутая струна, набирая скорость, возвращается в среднее положение, ее кинетическая энергия растет, а энергия, запасенная в упругой деформации, падает; проскочив среднюю линию, струна отгибается в другую сторону, и деформация ее увеличивается, а скорость уменьшается, то есть уменьшается кинетическая энергия. Суть колебаний в том и состоит, что энергия автоматически перекачивается то в один накопитель, то в другой, потом опять в первый, снова во второй и т. д.

В качестве одного из двух накопителей своей колебательной системы автор назвал гравитационные силы, в качестве второго ему пришлось придумать нечто новое — С-поле. Оно, конечно, позволило создать (разумеется, теоретически, на бумаге) колебательную систему «черная дыра — белая дыра», однако радость этого эффектного созидания несколько омрачает хорошо заметный недостаток С-поля: в природе его пока никто никогда не встречал, многие теоретики считают его введение ненужным, а некоторые даже недопустимым. Никак не могут помочь делу ссылки автора статьи на Эйнштейна, на то, что великий физик когда-то ввел в свои уравнения лямбда-поле (речь фактически идет о том, что в уравнения, описывающие важнейшие характеристики Вселенной, вводится так называемая космологическая постоянная, или иначе лямбда-член), которого тоже никто не видел и не знал. Дело в том, что Эйнштейн ввел в свои уравнения эту новую характеристику в то время, когда Вселенная представлялась статичной, стационарной. Лямбда-поле (космологическая постоянная $\lambda$), грубо говоря, отображает некое свойство вакуума, благодаря которому он противодействует силам гравитации и таким образом обеспечивает устойчивость статичной, застывшей Вселенной. Но вот оказалось, что Вселенная совсем не застыла, что она расширяется, и поэтому искусственно введенный в уравнения лямбда-член уже не нужен, или, если более точно, он потерял первоначальное свое значение. Сам же Эйнштейн считал введение космологической постоянной «самой грубой ошибкой в своей жизни».

Известно, что теоретики часто предсказывают и вводят в свои построения новые субстанции или новые свойства нашего мира, и нередко эти предсказания блестяще подтверждаются. В качестве примера можно назвать придуманную теоретиками кварковую структуру бывших элементарных частиц; нейтрино; расширение Вселенной, которое «вычислил» А. А. Фридман; единую природу электромагнитных и слабых взаимодействий. Но достаточно много теоретических прогнозов и предсказаний в дальнейшем не подтверждается. И поэтому до экспериментальной проверки внимание привлекают лишь теоретические построения, глубоко проработанные, крепко связанные с экспериментально проверенными теориями. Многие астрофизики полагают, что ничего этого о введенном автором статьи С-поле пока, к сожалению, сказать нельзя.

Ну, а как же сами белые дыры? Есть ли для них место в наиболее разработанных теоретиками моделях нашего мира?

В поисках ответа мы обратимся к недавно вышедшей книге доктора физико-математических наук Игоря Дмитриевича Новикова «Эволюция Вселенной» (издательство «Наука», 1983 год). Уместно вспомнить общепризнанный факт — И. Д. Новиков в 1963 году первым ввел в теорию объекты, называемые теперь белыми дырами, а затем на протяжении многих лет исследовал их, в том числе в совместных работах с Я. Б. Зельдовичем и А. А. Старобинским. В книге «Эволюция Вселенной» черным и белым дырам, их возникновению и эволюции посвящен специальный раздел.

Уравнения теории относительности, в частности, описывающие образование черной дыры, симметричны относительно времени в отличие от уравнений, описывающих множество других процессов. Симметричность относительно времени позволяет в уравнениях заменить $t$ на $-t$ и получить новые решения, они-то как раз и будут описанием белой дыры. Однако из этого описания еще никак нельзя сделать вывод о том, что процесс образования черной дыры в действительности обратим. Напомним: черная дыра — это масса, сжавшаяся настолько, что в ее возросшем поле тяготения вторая космическая скорость (именно ее необходимо придать телу, чтобы оно могло, преодолев силу тяготения, улететь в бесконечность) превышает скорость света. А так как со сверхсветовой скоростью ничего двигаться не может, то черная дыра ничего не излучает, не выпускает во внеш-

ний мир. Она только поглощает все, что падает на нее,— частицы, поля излучения. Процесс расширения белой дыры в отличие от коллапса черной дыры под горизонтом событий может быть виден внешнему наблюдателю — увеличение частоты излучений за счет эффекта Доплера (голубое смещение) оказывается более сильным, чем ее уменьшение под действием гравитационного поля (красное смещение).

Однако возможно ли все это в действительности? Может ли быть реализована принципиальная возможность существования белых дыр? Нужно сразу же отказаться от варианта превращения черной дыры в белую, если объект находится за горизонтом событий, то есть если его радиус меньше шварцшильдовского ($R_{ш}$). Излучение и вещество ни при каких условиях не могут вырваться из-под горизонта событий, они погребены под ним навсегда. (Здесь следует оговориться — теоретически найден вариант испарения черных дыр, о нем будет сказано чуть позже.) Что же касается прекращения сжатия массивной звезды или ее последующего расширения до того, как звезда ушла под горизонт событий, то подобный случай не стоит, видимо, связывать с черными или белыми дырами — их основные свойства выявляются именно под горизонтом событий, когда радиус этих объектов меньше гравитационного (шварцшильдовского). Если звезда еще не успела попасть под горизонт событий, то ее можно называть как угодно, но только не черной дырой и не белой дырой.

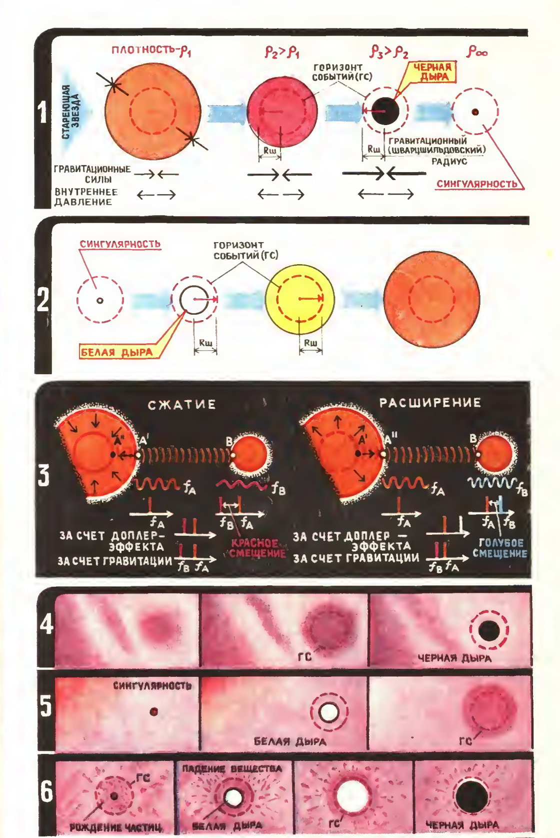
Единственная реалистическая возможность образования белых дыр относится к начальным стадиям расширения Вселенной. К этому же периоду можно отнести и образование сравнительно небольших черных дыр, которые не могут рождаться при сжатии каких-либо небольших небесных тел: у небольшого тела недостаточно сил тяготения, чтобы преодолеть действующие против них силы давления вещества.

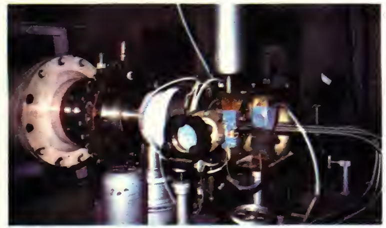
В начальный период расширения Вселенной вещество было чрезвычайно плотным. В первые мгновения после начала расширения плотность вещества превышала плотность атомных ядер, и достаточно было даже очень небольших избытков плотности в определенных областях, чтобы гравитация заставила эти области перейти от расширения к сжатию (рис. 4). Так возникали черные дыры, причем массы их могли получаться любыми, в том числе и очень маленькими, вплоть до миллиграммов. В то же время во Вселенной могли существовать области, где расширение материи несколько задерживалось и оставались своего рода островки сингулярности. Расширяясь с некоторым опозданием в сравнительно разреженном пространстве, они как раз и представляли собой белые дыры (рис. 5).

Сохранились ли подобные образования? Можно ли обнаружить белые дыры в наше время? На эти вопросы нужно, к сожалению, ответить отрицательно. Квантовые эффекты вблизи сингулярности приводят к образованию большого числа частиц, которые заполняют пространство вплоть до горизонта событий и препятствуют расширению центральной части объекта. Кроме того, на него падает горячий газ и в итоге расширение белой дыры останавливается, она начинает сжиматься и необратимо превращается в черную дыру (рис. 6). В наше время никаких белых дыр, родившихся в начальный период расширения, конечно, уже не осталось, а значит, во Вселенной белых дыр скорее всего вообще нет. Этот вывод лишает астрофизиков приятной и необременительной возможности объяснить с помощью феномена белых дыр не понятые пока мощнейшие энергетические машины Вселенной, такие, как квазары, ядра галактик, взрывающиеся звездные образования.

И все же изложенную гипотезу возникновения белых дыр можно косвенно подтвердить, доказав, что существуют черные мини-дыры, которые, так же как и белые дыры, в далеком прошлом могли родиться в неоднородностях расширяющейся Вселенной. Английский теоретик В. Хоукинг показал, что в результате квантовых эффектов в черных дырах рождаются и уходят в свободное пространство частицы. Процесс этот в ряде случаев может перекрываться падением вещества на черную дыру, но если преобладает испускание частиц, то в итоге черная дыра все-таки исчезнет, рассосется. Но не скоро — для полного рассасывания черной дыры с массой Солнца понадобилось бы $10^{66}$ лет, а это в $10^{56}$ раз больше возраста видимой нами Вселенной. Здесь очень важно вот что: по мере уменьшения массы температура черной дыры нарастает, а значит, увеличивается скорость ее испарения. Последнюю тысячу тонн вещества ($10^9$ г) черная дыра излучает всего за 0,1 с, и это эквивалентно взрыву миллиона мегатонных бомб. Расчеты показывают, что древнейшие черные дыры, родившиеся с массой порядка ($10^{15}$—$10^{16}$ г), могли дожить до наших дней и некоторые из них именно сейчас должны взрываться, выбрасывая мощнейшие порции гамма-излучения. Регистрация излучений от взрывающихся черных дыр — задача непростая, и вполне объяснимо то, что эти объекты пока не обнаружены. Но можно надеяться, что в итоге их существование подтвердится наблюдениями, а поддержка эксперимента жизненно необходима любой теории, даже самой обоснованной и добротной.

**Успехи современной астрофизики просто ошеломляют. Из закономерностей привычной земной физики и абстрактных математических построений ею соткана история нашей Вселенной, смело и уверенно описаны события, происходившие 20 миллиардов лет назад. Более того — из разнообразных теоретических сценариев рождения и развития Вселенной удалось отобрать наиболее реальные, те, что подкреплены данными сегодняшних наблюдений и измерений. Поэтому с доверием воспринимается оптимизм астрофизиков, их уверенность в том, что до тонких деталей можно разобраться в устройстве мира, понять непонятное, которого пока еще остается немало.**

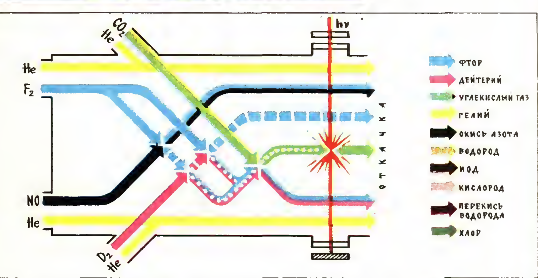

1
ПЛОТНОСТЬ-$\rho_1$
$\rho_2>\rho_1$
$\rho_3>\rho_2$
$\rho_\infty$
СТАРЕЮЩАЯ ЗВЕЗДА
ГОРИЗОНТ СОБЫТИЙ (ГС)
ЧЕРНАЯ ДЫРА
Rш
Rш
ГРАВИТАЦИОННЫЙ (ШВАРЦШИЛЬДОВСКИЙ) РАДИУС
ГРАВИТАЦИОННЫЕ СИЛЫ
ВНУТРЕННЕЕ ДАВЛЕНИЕ
СИНГУЛЯРНОСТЬ
2
СИНГУЛЯРНОСТЬ
ГОРИЗОНТ СОБЫТИЙ (ГС)
БЕЛАЯ ДЫРА
Rш
Rш
3
СЖАТИЕ
A''
A'
B
$f_A$
$f_B$
$f_A$
$f_B$ $f_A$
ЗА СЧЕТ ДОПЛЕР-ЭФФЕКТА
ЗА СЧЕТ ГРАВИТАЦИИ
$f_B$ $f_A$
КРАСНОЕ СМЕЩЕНИЕ
РАСШИРЕНИЕ
A'
A''
B
$f_A$
$f_B$
$f_A$
$f_A$ $f_B$
ЗА СЧЕТ ДОПЛЕР — ЭФФЕКТА
ЗА СЧЕТ ГРАВИТАЦИИ
$f_B$ $f_A$
ГОЛУБОЕ СМЕЩЕНИЕ
4
ГС
ЧЕРНАЯ ДЫРА
5
СИНГУЛЯРНОСТЬ
БЕЛАЯ ДЫРА
ГС
6
ГС
РОЖДЕНИЕ ЧАСТИЦ
ПАДЕНИЕ ВЕЩЕСТВА
БЕЛАЯ ДЫРА
ГС
ЧЕРНАЯ ДЫРА

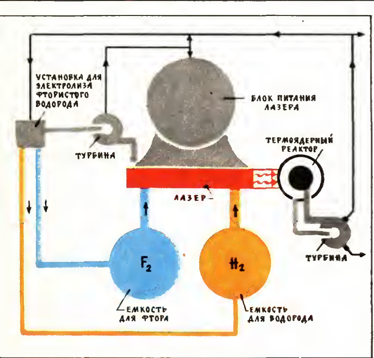


# ХИМИЧЕСКИЕ ЛАЗЕРЫ

(См. статью на стр. 50)

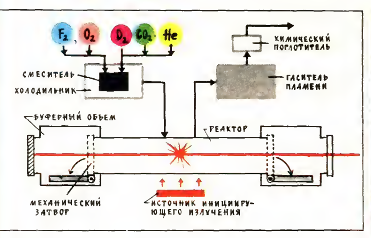
Слева: химический лазер импульсного действия. Справа: его принципиальная схема. Правее: пульт для управления напуском смеси реагентов в реактор лазера.



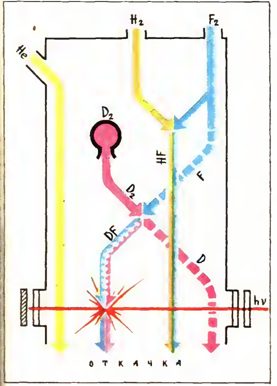



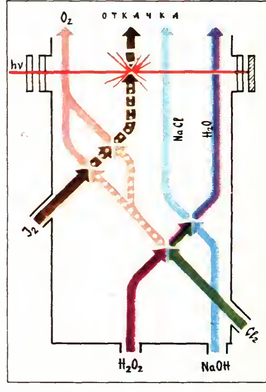

На схемах среднего ряда — химические лазеры непрерывного действия. Слева направо: лазер на смеси дейтерия, фтора и углекислого газа; лазер с тепловым инициированием реакции между фтором и дейтерием; кислород-йодный лазер. Сплошные линии соответствуют молекулярным газам, прерывистые — атомарным, белый точечный пунктир обозначает возбужденное состояние.

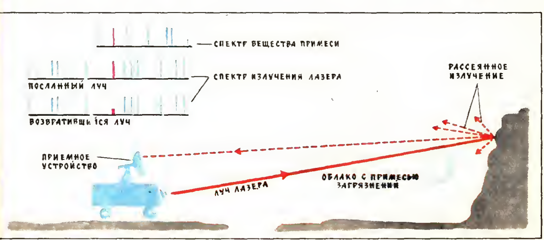
В левом нижнем углу: схема гипотетической термоядерной электростанции на основе фтор-водородного лазера. В правом нижнем углу: так с помощью химического лазера можно контролировать степень загрязненности атмосферы.


СМЕСИТЕЛЬ
ХОЛОДИЛЬНИК
ХИМИЧЕСКИЙ ПОГЛОТИТЕЛЬ
ГАСИТЕЛЬ ПЛАМЕНИ
БУФЕРНЫЙ ОБЪЕМ
РЕАКТОР
МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАТВОР
ИСТОЧНИК ИНИЦИИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ




He
$H_2$
$F_2$
$D_2$
HF
F
$D_2$
DF
D
hν
ОТКАЧКА

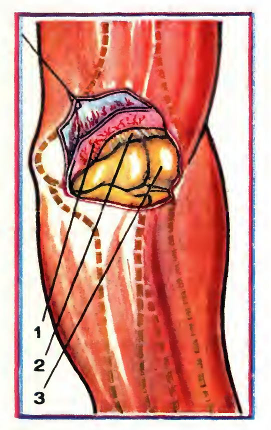

$O_2$
ОТКАЧКА
hν
NaCl
$H_2O$
$J_2$
$Cl_2$
$H_2O_2$
NaOH


СПЕКТР ВЕЩЕСТВА ПРИМЕСИ
ПОСЛАННЫЙ ЛУЧ
СПЕКТР ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА
ВОЗВРАТИВШИЙСЯ ЛУЧ
РАССЕЯННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО
ЛУЧ ЛАЗЕРА
ОБЛАКО С ПРИМЕСЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ



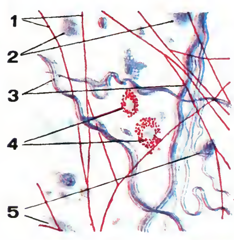

Так выглядит лонтевой сустав в разрезе. Схематично обозначены суставная сумка и хрящи, образующие поверхность костей.

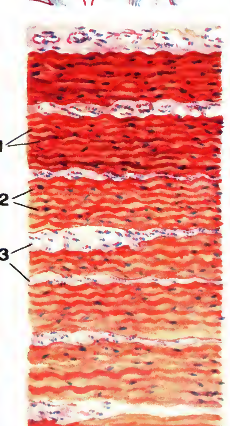
На этом рисунке показаны вскрытая сумка лонтевого сустава и различные слои соединительной тнани: 1 — синовиальный слой, образующий сумку; 2 — синовиальная оболочка кости; 3 — суставные поверхности (хрящи). Пунктиром обозначены кости руки.




Соединительную ткань принято разделять на рыхлую и плотную. На верхнем рисунке показана рыхлая ткань, которая окружает сосуды и нервы. 1 — эластичные волокна; 2 — фибробласты; 3 — коллагеновые волокна; 4—тучные клетки; 5 — гистиоциты, выполняющие в соединительной ткани защитную функцию: они захватывают и переваривают чужеродные вещества, а при воспалении активизируются и превращаются в типичных макрофагов.

Плотная соединительная ткань образует связки между костями, сухожилия и т. п. На нижнем рисунке — продольный разрез сухожилия. 1 — волокна коллагена; 2 — сухожильные клетки (фиброциты); 3 — участки рыхлой соединительной ткани.



# РЕВМАТОЛОГИЯ СЕГОДНЯ

**Ревматические болезни—одни из самых распространенных. По данным Всемирной организации здравоохранения, сегодня ими страдает каждый десятый. Примерно треть всех временно нетрудоспособных на Земле и десятая часть всех инвалидов—это ревматические больные. Недаром такие недуги называют наиболее дорогими для общества: мало того, что человек не может работать, он еще вынужден употреблять много дорогостоящих лекарств. Естественно, эти заболевания приковывают к себе внимание медиков планеты. В июне 1983 года около 2,5 тысячи специалистов из 46 стран съехались в Москву на X Европейский конгресс ревматологов. Кроме европейских, в нем участвовали также ученые и врачи из США и Канады, Австралии, Японии и Индии, ряда латиноамериканских стран.**

**Второй раз ревматологи континента и планеты избирают для своих встреч столицу СССР. Это говорит о международном признании заслуг советской ревматологии. На церемонии открытия конгресса представитель советской школы ревматологов профессор В. А. Насонова вместе с коллегами Ж. Вильямеем из Франции, Г. Йозенхансом из ФРГ и Д. Гроссом из Швейцарии была провозглашена почетным членом Европейской антиревматической лиги.**

**Сегодня председатель Всесоюзного научного общества ревматологов, директор Института ревматологии АМН СССР, член-корреспондент АМН СССР Валентина Александровна Насонова отвечает на вопросы журнала. Беседу ведет специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» Т. Торлина.**

**— Валентина Александровна! Ревматизм дал название целой отрасли медицины. Недуг этот вроде бы давно известен и довольно распространен. Однако я не уверена, что многие, толкуя о ревматизме, имеют о нем правильное представление.**

— Сейчас понятие «ревматизм» куда определеннее и ограниченнее, что ли, чем прежде. Скажем, на протяжении всего девятнадцатого столетия под ревматизмом понимали буквально все — и ломоту в костях, и нытье суставов и мышц, и несметное число других страданий. Сегодня мы знаем: это заболевание инфекционной природы, его вызывают попавшие в организм стрептококки. И тем не менее именно сейчас мы оказались очень близки к старинному пониманию ревматизма. Множество недугов (их около сотни), которые сопряжены с болью в костях, в мышцах, в суставах, в конечностях, мы действительно относим теперь к ревматическим заболеваниям. Но, разумеется, не по болевому признаку. Просто при всех этих болезнях страдает одна и та же структура человеческого организма — соединительная ткань.

**— Чем же отличается собственно ревматизм от других ревматических болезней?**

— При всех других воспалительный процесс замыкается преимущественно на суставах, на позвоночнике, на околосуставных тканях. И при ревматизме болят те же участки тела, но, кроме того, стрептококковая атака обрушивается на сердце — воспаляется соединительная ткань его клапанов и сосудов. Французский ученый Э. Ш. Ласег сказал: «Ревматизм лижет суставы, плевру, даже мозговые оболочки, но кусает сердце».

**— Стало быть, соединительная ткань. Что она представляет собой?**

— Это и те плотные тяжи, пластины, что связывают меж собой кости скелета и отдельные органы и оттого зовутся связками. И сухожилия, прикрепляющие мышцы к костям или же к фасциям — мышечным футлярам. И хрящи, которые покрывают поверхности костей и выполняют роль амортизаторов. И серозные оболочки, которые выстилают внутренние полости нашего тела и в зависимости от местоположения зовутся то брюшиной, то плеврой, то перикардом, то эпикардом. Это и клапанный аппарат сердца, наконец. Как видите, соединительная ткань имеет множество разновидностей, и своеобразие каждой продиктовано теми функциями, которые она выполняет.

Некогда считалось, что назначение соединительной ткани — служить для тела каркасом. Однако со временем выяснилось, что она играет в организме и защитную роль. Возьмем, например, упомянутые выше серозные оболочки. Если в крови появляются чужеродные компоненты,

● ИТОГИ, ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ



оболочки как бы опускают перед ними шлагбаум, то есть становятся непроницаемыми и тем защищают свой орган от опасных веществ.

**— Выходит, многочисленные оболочки, суставы, клапаны работают и как блюстители иммунитета?**

— Да. Ведь соединительная ткань — всегда пограничная территория. Неудивительно, что как раз на ней чаще всего и разыгрываются баталии между клетками организма и всевозможными «инородцами». Однако соединительная ткань не просто поле битвы, но и ее участник. Дело в том, что в ее состав наряду с различными межклеточными волокнистыми структурами (именно они сообщают соединительной ткани прочность) входят и так называемые макрофаги, то есть крупные фагоциты (те, что захватывают и переваривают любой инородный для человеческого тела элемент, будь то бактерия, вирус, остатки собственных распавшихся клеток или какие-то другие токсичные частицы). Они образуют как бы первую линию защиты организма.

Кроме того, соединительная ткань содержит фибробласты — клетки, которые продуцируют главный межклеточный белок — коллаген. В ответ на повреждение любой ткани организма они начинают интенсивно вырабатывать волокна коллагена, которые позволяют ране зарубцеваться. Так действует другой оборонительный эшелон организма.

Но и макрофаги и фибробласты охраняют организм от любого «противника», то есть осуществляют неспецифическую общую защиту.

Когда же настает момент позаботиться об индивидуальном подходе к «противнику» — о специфической защите, в дело вступает иммунная система. Но поле битвы остается прежним. «Солдаты» иммунитета — лимфоциты — легко проникают в соединительную ткань в достаточном количестве и свободно контактируют с макрофагами. Если последние не в силах самостоятельно обезвредить «врага», то лимфоциты получают от них специальную информацию и тотчас приходят им на помощь.

**— Отчего же, обладая столь мощной техникой защиты, соединительная ткань тем не менее оказывается уязвимой? Или у некоторых людей она просто несостоятельна с точки зрения оборонительных возможностей?**

— Увы, у некоторых эти оборонительные возможности становятся, наоборот, чрезмерными. И это вредит организму, так как соединительная ткань становится ареной патологического процесса. Именно такой случай рисует в своем рассказе «Живые мощи» И. С. Тургенев. Его героиня, молодая женщина по имени Лукерья, упала с крыльца, ушиблась и после этого внезапно занемогла. Она начала сохнуть, терять силы и наконец окончательно слегла в постель. Вот как писатель описывает эту несчастную, вдруг потерявшую подвижность и сделавшуюся похожей на живые мощи: «Голова совершенно высохшая, одноцветная, бронзовая — ни дать ни взять икона старинного письма, нос как лезвие, губ почти не видать, только зубы белеют и глаза, да из-под платка выбиваются на лоб жидкие пряди желтых волос. У подбородка, на складке одеяла, движутся, медленно перебирая пальцами, как палочками, две крошечных руки, тоже бронзового цвета». Дальше он упоминает: бедняжка все силилась улыбнуться, но не могла — рот был стянут, губы не слушались...

И. С. Тургенев дал фотографически точную картину далеко зашедшей формы ревматического заболевания—системной склеродермии (в переводе — отвердение кожи). Из-за чего же так тяжко захворала

**В президиуме X Европейского конгресса ревматологов: профессор Э. Мунти (Норвегия), президент Европейской антиревматической лиги в 1981—1983 гг., профессор Г. Матиес (ФРГ), президент лиги на 1983—1985 гг., профессор В. А. Насонова (СССР), президент лиги в 1979—1981 гг., и генеральный секретарь оргкомитета X конгресса Н. В. Бунчук (СССР).**

Лукерья? Только ли оттого, что упала? Нет, падение было лишь поводом. В организме уже все созрело для развития недуга. А пусковым моментом могла послужить даже незначительная травма, полученная при падении. В ответ на травму фибробласты при этом заболевании проявляют чрезмерную активность и начинают безудержно продуцировать коллаген. Его образуется значительно больше, чем нужно организму для восстановления пораненной кожи или ткани. Причем из-за спешки нередко нарабатываются волокна с нарушенной структурой. Они чужеродны для организма и могут спровоцировать ответную, иммунную, реакцию организма. При этом фибробласты еще увеличивают активность. Кожа, в которой сосредоточено две трети коллагена, начинает уплотняться и из-за этого сокращаться в объеме. То же самое происходит и в соединительной ткани внутренних органов. Вот так чрезмерная боеготовность оборачивается своей противоположностью.

**— Иными словами, сверхзащита делает человека беззащитным!**

— Да, такова особенность многих соединительно-тканных недугов. Они развиваются из-за того своеобразного нарушения иммунитета, которое вы назвали сверхзащитой, а мы, медики, зовем гипериммунизацией. Возьмем для примера хронические артриты. Их порождает чрезмерная «бдительность» той оболочки, что выстилает внутреннюю полость сустава. Случается, в герметически изолированную суставную полость проникает чужеродное начало. Начинается борьба с ним—возникает воспаление. И в этой борьбе оболочка проявляет гиперактивность. Она делается более проницаемой, чтобы в полость просачивалось как можно больше клеток крови, включая и лимфоциты. Больше того, как бы не надеясь на иммунную систему, она сама начинает вырабатывать антитела. В замкнутой полости сустава сосредоточивается столько лимфоцитов и столько антител, что их уже нужно уничтожать. И оболочка бросает в дело новую «армию» и новое «боевое снаряжение». Круг замыкается. И воспаление в суставе превращается в непрерывный автономный иммунный процесс.

**— А можно ли как-нибудь разорвать этот порочный круг, то есть снизить «бдительность» соединительной ткани до нормального уровня?**

— Это задача задач в ревматологии. Чтобы ее решить, надо знать, где находится то звено, по которому следует наносить главный удар. И вот тут нельзя не сказать об открытиях последнего десятилетия в смежной области медицины — в иммунологии. Они перевернули многие наши былые представления.

Раньше мы всегда считали первоосновой развития ревматической патологии чрезмерную деятельность лимфатических Б-клеток. Но, как выяснилось совсем недавно, гиперактивация Б-клеток вовсе не первооснова, поскольку это не причина, а следствие.

Дело в том, что на переднем крае всех иммунологических процессов в организме выступают лимфоциты, инструктированные тимусом,— Т-клетки. А Б-клетки, продуцирующие антитела,— второй эшелон иммунологической атаки. Среди Т-лимфоцитов существуют разновидности: есть вспомогательные клетки, есть клетки, убивающие врагов, и есть, наконец, те, что прекращают реакцию. Это клетки-супрессоры (подавители).

В целом иммунологическая атака выглядит следующим образом. Распознав чужеродный антиген, Т-лимфоцит вовлекает в реакцию макрофаг, а тот, расщепив антиген на коллоидные частицы, передает инициативу Б-лимфоциту. В свою очередь, Б-лимфоцит превращается в плазматическую клетку — фабрику антител. Когда иммунный ответ достигает своего апогея, включаются Т-лимфоциты-супрессоры. Они тормозят защитные реакции, чтобы они не стали избыточными и потому вредными. Так происходит саморегуляция иммунной системы (см. также «Наука и жизнь» №№ 4, 1977; 9, 1978; 2 и 3, 1981. — **Ред.**).

Соединительно-тканные недуги — плод нарушения этой саморегуляции. Но причина не в чрезмерной деятельности Б-лимфоцитов, как мы думали раньше, а, наоборот, в недостаточной деятельности Т-лимфоцитов, точнее супрессоров. Именно здесь «виновное» звено порочного круга! В больном организме супрессоры, призванные держать защитную реакцию в узде и вовремя пресекать ее, работают вяло и не могут остановить производство Б-лимфоцитов.

Как тут помочь? Супрессоры становятся активнее при введении веществ, вырабатываемых Т-клетками,— лимфокинов. Сейчас лимфокины сделались объектом самого пристального внимания медиков разных профилей, ибо их использование в практике открывает значительные и неожиданные перспективы. Но пока их очень трудно даже исследовать, не говоря уж о практическом применении, потому что они содержатся в биологических жидкостях и клетках в ничтожных количествах. К тому же неустойчивы к разного рода воздействиям и в процессе выделения и очистки теряют активность. Однако выход есть. Незаменимым их источником могут стать Т-гибридомы.

**— Что это такое?**

— Гибридомы — продукты скрещивания лимфоидных клеток. Нормальную клетку, обладающую определенной специфичностью, скрещивают с опухолевой, способной бесконечно размножаться. Полученная

в результате гибридома синтезирует антитела в соответствии со специальностью нормальной клетки и в любом количестве как «дочка» клетки опухолевой (подробнее о гибридомах см. «Наука и жизнь», № 2, 1982.— **Ред.**).

С моей точки зрения, именно гибридомная техника позволит нарабатывать лимфокины в достаточных количествах. Думается, со временем мы и в лечебных целях и ради профилактики будем вводить больному недостающие компоненты, подстегивающие деятельность супрессора. Словом, перспективы открываются заманчивые и многообещающие.

**— Это очень напоминает то фантастическое завтра, которое сулит генная инженерия. А кстати, иммунные нарушения, которые способствуют развитию ревматических болезней, задаются от природы или же приобретаются при жизни?**

— Большинство данных за то, что подобные расстройства иммунитета генетически обусловлены. В принципе все ревматические болезни как бы семейные. Великие медики прошлого — такие, скажем, как С. П. Боткин, В. М. Бехтерев и другие,— догадывались об этом. В наши дни эта догадка полностью подтвердилась. Возьмем, например, такой сравнительно распространенный недуг, как анкилозирующий спондилоартрит. Это — хроническое воспаление суставов и связок позвоночника. Оно делает позвоночник согнутым, одеревенелым, неподвижным. Фигура человека приобретает характерную «позу просителя». Причем это так называемое системное заболевание, то есть оно захватывает не один орган, а несколько, целую их систему. И оно очень часто переходит от отца к сыну или от деда к внуку (это преимущественно болезнь мужчин). Этот недуг называют еще болезнью Бехтерева. Именно В. М. Бехтерев в 1892 году впервые описал его и обратил внимание на его наследственный характер. Кстати, как раз это страдание выпало на долю писателя Николая Островского. Причем у него абсолютная скованность позвоночника сопровождалась еще и поражением глаз с полной слепотой...

**— Может быть, кто-то из его родни тоже страдал тем же, а он о том просто не знал, либо не придавал значения?**

— Очень может быть...

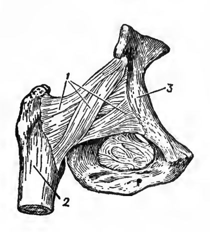
**— Скажите, Валентина Александровна, раз болезнь Бехтерева наследственна, значит, она все равно рано или поздно обрушилась бы на Николая Островского?**

— Не обязательно. Если бы его жизнь сложилась иначе и он не знал бы ни ранений, ни травм, ни ушибов, ни сырости, ни лишений, то недуг скорее всего прошел бы мимо него. Или задел не так сильно. Ведь ревматические заболевания развиваются на фоне наследственного предрасположения только в том случае, если обстоятельства жизни (факторы внешней среды) этому способствуют.

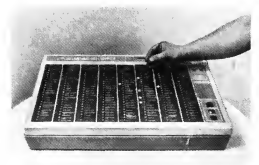
Сейчас в нашем институте получены интересные и обширные сведения о роли генетической предрасположенности к ряду воспалительных ревматических заболеваний. Не так давно мы закончили комплексную исследовательскую работу, которая длилась пять лет. Мы обследовали более пятидесяти тысяч граждан, проживающих в пятнадцати районах Советского Союза. И теперь знаем, что пять основных форм ревматических патологий распространены среди восьми с лишним процентов населения страны. Иначе говоря, более двадцати миллионов жителей Советского Союза страдают этими недугами. Причем среди родственников ревматические заболевания встречаются в три, в четыре, а то и в восемь раз чаще, чем в популяции. Естественно, мы сейчас пытаемся постигнуть сущность тех хронических проявлений болезни, которые связаны с ее генетической природой. Знание таких вещей позволяет прогнозировать ход заболевания. Сегодня можно предсказать, будут или не будут поражены определенные суставы, скажем, при ревматоидном артрите или болезни Бехтерева. А это очень важно. Ведь поражение тазобедренных, например, суставов чрезвычайно осложняет ситуацию. Человеку становится сначала трудно, а потом и вовсе невозможно двигаться.

**— А какое практическое значение может иметь прогноз подобного течения болезни?**

— Прежде всего для первичной профилактики. Отчего, скажем, развивается болезнь Бехтерева? Есть все основания думать, что она связана с неким антигеном, обнаруженным на лейкоцитах крови (у больных и их родственников он встречается вдесятеро чаще, чем у здоровых людей). Так вот, молекула этого лейкоцитар-




**Соединительная ткань помогает костям сочленяться друг с другом в суставы. Так выглядит тазобедренный сустав. Концы бедренной (2) и тазовой (3) костей заключены в герметично изолированную полость суставной сумки (1). И сама сумка, и укрепляющие ее связки, и внутренняя оболочка сумки, и хрящи, покрывающие головки костей, образованы соединительной тканью.**



**В арсенале медицины теперь очень много всевозможных лекарств. С помощью электронного аппарата ГАММА-ФН-01 врач легно определит, можно ли одновременно принимать лекарства, которые он хочет выписать пациенту. Для этого достаточно коснуться щупом контакта около названий выбранных препаратов — у каждого зажгутся лампочки, а если препараты несовместимы, об этом сообщат световой и звуковой сигналы. В памяти аппарата 200 различных препаратов, одновременно проверять можно 12.**

ного антигена по структуре сильно напоминает те антигены, что входят в состав некоторых возбудителей кишечных и мочеполовых заболеваний. Организм практически не может различить, какой это антиген: собственный или пришлый, поэтому иммунная система организма слабо реагирует на внедрение пришельца-микроба. Но когда истинно микробных антигенов накопится слишком много, антитела для борьбы с ними образуются. Но эти антитела обладают и антимикробной активностью и антииммунной. В результате происходит перекрестная реакция антител и с пришлыми и с собственными элементами. Организм как бы начинает воевать с самим собой, и образуется тот самый порочный круг «сверхзащиты», о котором мы говорили выше.

Зная все это, яснее видишь, как лечить, а главное — как предупредить болезнь. Прежде всего не допускать кишечную и урогенную инфекцию в организм. Болезнь Бехтерева чаще всего проявляется, когда человеку около 30 лет. Истоки же недуга, как теперь твердо установлено,— в раннем отрочестве, в 11—15 лет. Именно тогда микроб запускает аутоиммунную реакцию и постепенно нарастает каскад воспаления с образованием все новых и новых антител. А микроб, успев сделать свое дело, может и уйти. Спасение — в максимально ранней диагностике заболевания. В предупреждении его развития и, разумеется, в тщательном лечении кишечной и мочеполовой инфекции. Тогда человек, даже будучи носителем антигена, может всю жизнь оставаться практически здоровым, а если и заболеет, то вовремя поставленный диагноз и правильное лечение могут резко замедлить или вовсе прекратить развитие болезни.

**— Вы говорите о необходимости максимально ранней диагностики. А возможна ли она сегодня!**

— Да, возможна. Лейкоцитарный антиген теперь сравнительно легко обнаруживается при помощи специальных антисывороток. Кроме того, в нашем распоряжении немало мощных современных диагностических средств. Мы используем и рентгенографию, и сканирование, и, наконец, серологические исследования. Специалисты нашего института совместно с ревматологами ГДР, Польши и Чехословакии разработали четкие критерии ранней диагностики болезни Бехтерева и других ревматических заболеваний, не говоря уж о кишечной и мочеполовой инфекции. Это передано в практику.

К сожалению, полностью исцелить больных этим и другими тяжелыми ревматическими болезнями сегодня мы еще не в состоянии. Но мы в силах смягчить недуг, затормозить его и отдалить на пять, на десять, даже на пятнадцать лет нарушение трудоспособности и прочие нежелательные явления. Словом, мы сравнительно много можем. Но мне хочется подчеркнуть, что многое может и должен сделать для себя сам больной.

**— Что же — самому себя врачевать!**

— В данном случае — да! Сразу же, как распознана болезнь, подчинить жизнь борьбе за свою физическую полноценность. А за нее надо упрямо драться. Заставлять позвоночник денно и нощно трудиться. Каждый миг — через боль, через усталость — бороться со скованностью. А в помощники брать лечебную гимнастику, массаж, плавание и прочие подходящие виды спорта. Чтобы стали крепкими, как железо, мышцы торса и могли порою выполнять функции дискредитированного позвоночника. Словом, с моей точки зрения, заболевший человек может очень долго оставаться практически здоровым. Да и когда скрутит болезнь, главное — ей не поддаваться.

**— Как Александра Дроги!..**

— Да! Эта женщина была почетным гостем московского конгресса. Ей 61 год. Она живет в небольшом польском городке неподалеку от Познани. За оптимизм, за героические усилия, которые она предприняла, сопротивляясь болезни, за волю к жизни и умение найти в ней свое место ей на конгрессе была вручена международная премия Стина. Норвежец Эдгар Стин, страдая тяжелой формой болезни Бехтерева, показал пример неистощимой энергии и мужества: до последних дней он активно действовал на общественном поприще, привлекая внимание к необходимости помогать больным оставаться полезными обществу. После смерти этого стойкого человека Европейская антиревматическая лига учредила в его честь специальную премию. Она присуждается наиболее мужественным больным, которые своим упорством и твердостью духа активнейшим образом помогают вра-




**В лечении ревматических заболеваний важная роль отводится бальнеологии, курортам. На выставке медицинского оборудования, которая была открыта в Москве во время работы конгресса, серию оригинальных ванн для бальнеологического лечения показала чехословацкая фирма «Хирана». На снимке — ванна для подводного массажа.**

чу. Александра Дроги в течение нескольких лет была прикована к постели и абсолютно беспомощна. Но она боролась. И победила. Она встала на ноги. Она даже сумела приехать на конгресс в Москву и с трибуны Кремлевского Дворца съездов сказать слова благодарности своим врачам. Надо было слышать, как ей аплодировал зал...

**— Действительно, Александра Дроги сотворила чудо. Но она боролась с уже развившейся болезнью. А можно ли не допустить ее возникновения вообще!**

— Не во всех случаях, но можно. Главным образом это относится к тем семьям, в которых установлена наследственная предрасположенность к ревматическим заболеваниям. Это не значит, что над каждым членом родственного клана висит рок. Но риск развития ревматического недуга все же существует. Поэтому члены таких семей должны с детства следовать определенным правилам, смысл которых состоит в том, чтобы соблюдать известную осторожность — и в выборе профессии, и в отношении к инфекционным воздействиям, и в пристрастиях к тому или иному виду спорта, и во многом другом. Между тем сегодня, как показывает опыт, большинство представителей «ревматических» семей пренебрегает медицинскими рекомендациями. Но осторожность необходима! Чувство самосохранения не имеет ничего общего с трусостью и не должно вызывать ощущения своей ущербности. Человек может и должен беречь себя, чтобы из-за сегодняшней минутной беспечности не сделаться завтра обузой для себя и окружающих. Это, если хотите, его обязанность перед обществом, перед родными и друзьями, перед самим собой.

**— И последний вопрос, Валентина Александровна. Как прошел конгресс! Что нового внес он в развитие ревматологии!**

— Встреча в Москве, с моей точки зрения, проходила на высоком профессиональном уровне. Она носила живой, дискуссионный характер, была по-настоящему рабочей. Ее основная научная программа была посвящена роли пола и возраста при ревматических болезнях. Кстати, такую главную тему конгресса предложили советские медики. Ведь одни из этих страданий (например, ревматическая лихорадка) угрожают преимущественно детям. Другие (скажем, болезнь Бехтерева) — печальная привилегия мужчин. Третьи — удел исключительно женщин. Важно было обменяться информацией и мнениями по этому поводу.

Во время конгресса известные зарубежные и советские ученые прочитали около двух десятков интересных лекций — и о новейших фундаментальных исследованиях и о вопросах диагностики и лечения. И в лекциях и в докладах содержалось немало нового. Например, теперь у нас, ревматологов, до недавних пор придерживавшихся лишь терапевтического лечения, есть надежные хирургические методы профилактики и лечения некоторых тяжелых болезней суставов. В частности, международный опыт говорит: если у больного на ранней стадии недуга удалить воспаленную внутреннюю оболочку сустава, то можно затормозить развитие болезни.

Кроме того, сообщения, сделанные на конгрессе, показали новые возможности комбинирования лечения: в иных случаях наряду с лекарствами можно использовать, например, лазерное излучение. Или, скажем, проводить антиревматическую терапию у человека с серьезными сосудистыми нарушениями, помещая в барокамеру с повышенным давлением кислорода, — тогда у него улучшается питание тканей и обычные препараты, прежде почти бесполезные, начинают действовать быстрее и эффективнее. Или если в организме велики иммунные неполадки, одновременно вводить лекарства и очищать кровь от токсинов и избытка антител — последнее дает прекрасные и быстрые лечебные результаты. Все эти методы углубляют наши знания о ревматических болезнях и расширяют возможности их лечения. А главное — позволяют с оптимизмом смотреть и на возможности их предупреждения.




# НА ВЫСТАВКЕ В СОКОЛЬНИКАХ

**У входа в главный павильон выставии «Ревматология-83» выстроилось несиольно желтых с нрасными полосами автомобилей. Это нашн «рафннн», переоборудованные на началах сотрудннчества с финсиой фирмой «Тампо». Теперь они сталн машинами специализированной сиорой помощи — кардиологичесиой, гиненолого-анушерсиой, неврологичесиой, педиатрнчесной, реаиимациоиной, тонсикологичесной. Тание автомобили уже работают в Мосиве.**

Одновременно с X Европейским конгрессом ревматологов в московском парке «Сокольники» была открыта международная выставка «Ревматология-83» — серьезному разговору о достижениях науки сопутствовал не менее серьезный показ практического воплощения зтих достижений в приборах и аппаратах. И зто обстоятельство сразу же отметили участники конгресса: прежние выставки были в основном фармацевтическими.

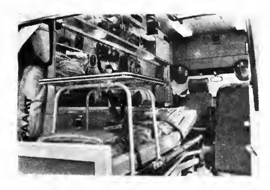
А тут стенды с лекарствами стояли в ряду с многочисленными медицинскими установками, приборами, аппаратами, которые демонстрировали около 130 фирм из 15 зарубежных стран. Добавьте к зтому 200 советских организаций-экспонентов, и вы получите представление о масштабах выставки.

Техника была представлена самая разнообразная: рентгенологическая, лазерная, радиоизотопная, ультразвуковая, биохимическая, термографическая, оптическая, телеметрическая и всякая другая, необходимая для диагностики и лечения ревматических заболеваний, а также для восстановлеиия (реабилитации, как говорят врачи) после лечения. Некоторое представление о ией дают публикуемые на этих страницах снимки, но, кроме того, хочется отметить иаиболее характериые черты современной медицинской техники.

Первое, что в прямом смысле бросается в глаза, зто портативность зкспонатов. Кажется парадоксальиым, но главиое, ради чего организована выставка, занимает на ией меиьше всего места. Это, коиечио, ие случайность, а тенденция: чрезвычайно важно, чтобы современиой медициискои техникой могли пользоваться не только в крупных лечебиых центрах, но и в иебольших (районных, сельских) больницах, чтобы иужные приборы можио было брать в экспедиции, при вызове к больному на дом — словом, уровеиь медициискoго обслуживания должен быть одинаково высоким всюду.

Но портативность пришла не сама по себе, это следствие буриого развития всей современной техники — прежде всего электроники, а также физических и химических методов исследования.

Большинство зкспоиатов оказались оснащенными микропроцессорами — и в этом другая характерная особенность экспозиции «Ревматология-83». Советский раздел выставки открывается кардиологической диагностической аппаратурой. Кардиомониторы, различные анализаторы, биотелемет-



**Таи выглядит нитерьер иовых автомобнлей сиорой помощн — настоящая лабораторня на иолесах, с высоним уровием иомфорта. Незавнснмо от спецнализации в иаждой машине есть снстема вентиляции н очнстнн воздуха в салоне, впервые в подобных машннах устаиовлены нондиционеры н отопительная система, иоторые позволяют иормально работать при внешней температуре ±40 С. В оснащение входит иабор иинструментов, позволяющих добраться до пострадавших, скажем, при автомобильиой аварни.**

рические системы, способные следить за работой сердца на расстоянии, приборы для массовых обследований населения — невольно думаешь, как далеко ушло все это от простенького фонендоскопа, еще несколько десятилетий назад бывшего чуть ли не единственным инструментом кардиолога. Точность, быстрота, а главное, объективность анализов — вот что такое современная медицинская техника. И еще — минимальное беспокойство для пациента.

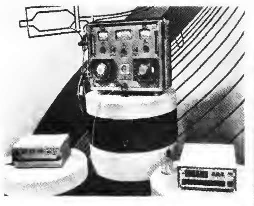
Рядом два небольших прибора — калориметр и жидкостный хроматограф. Первый делает клинические анализы крови — те самые, с которыми каждый из нас хорошо знаком. Но в амбулатории медсестра вытянет из пальца немало крови — в одну пробирку, другую, третью, на это стеклышко и на то... А здесь берут из того же пальца одну небольшую дозу, ставят в прибор, и он, разглядывая эту капельку крови, делает по воле лаборанта один анализ за другим.

Другой прибор — жидкостный хроматограф — анализирует кровь и другие биологические жидкости, разделяя их на компоненты. Основной рабочий орган у него — хроматографическая колонка величиной со спичку. «Мечта!» — сказала о приборе профессор В. А. Насонова. И пояснила: «Он ведь позволяет обойтись малым количеством жидкости — значит, и травмировать больного приходится меньше, а это особенно важно для детей».

В этом плане особенно хороша ультразвуковая аппаратура, поскольку ультразвук воздействует на пациента практически незаметно. На выставке довольно широко были представлены эти приборы — и лечебные и диагностические. Запомнился эхотомоскоп, предназначенный для исследования внутренних органов. К телу пациента приставляется трубка, умещающаяся в ладони, через нее внутрь тела идет ультразвуковой сигнал. Возвращаясь на прибор, он изображает на экране сведения о состоянии, например, печени, сердца, может показать сечение различных органов и т. п.

Эхотомоскоп можно отнести уже к приборам интроскопическим, то есть заглядывающим внутрь организма. Интроскопия (внутривидение) — еще одна характерная особенность экспозиции «Ревматология-83». Немало там было приборов — и советских и зарубежных,— позволяющих тем или иным образом исследовать внутренние органы человека, не прикасаясь к нему.





В ревматологии очень важно определять, насколько и какими шлаками «засорена» кровь. Быстрый и точный анализ ионного состава крови делает новый анализатор, который показан на этом снимке (слева — блок питания, справа — счетчик ионов).

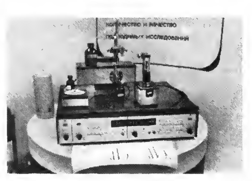


Портативный аппарат для гемосорбции, то есть для очистки крови от токсических веществ. Это особенно важно в острых случаях ревматических заболеваний, когда надо быстро очистить организм от шлаков, чтобы улучшить состояние больного. Работает аппарат на селективных углеродных сорбентах (это тоже новинка) — каждый из них отбирает (сорбирует) «свой» вид токсинов.



Калориметр, который вы видите на снимке, предназначен для клинических анализов крови. У пациента, как обычно, берут кровь из пальца, но не для каждого анализа отдельно, а только одну небольшую дозу. Пробирочку с кюветой (они в руке у стендиста) помещают в аппарат и на пульте управления (он виден слева) дают задание произвести тот или иной анализ. Прибор автоматически выполняет все анализы.

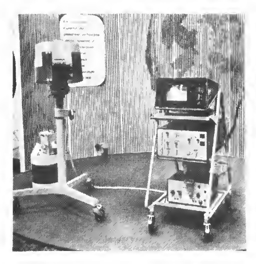
◀ Современные приборы компактны, портативны. Обратите внимание: в этом уголке главного павильона меньше всего места занимают сами экспонаты! Это диагностическая аппаратура — кардиоанализаторы, биотелеметрические системы и т. п. Их можно использовать в маленьких больницах, брать с собой на вызов к больному.



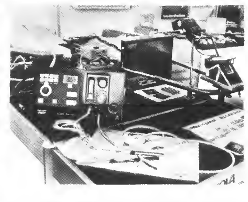
Это жидкостный хроматограф для разделения и анализа компонентов биологических жидкостей, но колонка, в которой происходит разделение, размером со... спичку (ее почти не видно на снимке) — столь малая доля жидкости нужна этому аппарату для анализа.

В маленьком чемоданчике размещен микропроцессор для диагностического контроля психофизиологических характеристик — уровня работоспособности человека, состояния нервной системы и других.

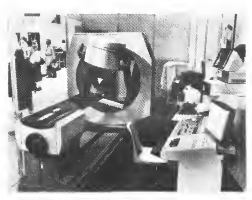




**Тепловизор «Радуга» измеряет тепловые поля разных участков органнзма и показывает на зиране распределенне температур на зтом участие. Это помогает врачам найти в организме место, где притаилась болеэнь.**



**На этом снимие два прнбора. Трубчатая иоиструиция справа — это термограф английсиой фнрмы «Новамеднис». По назначению аналогична тепловизору, то есть находит пораженные места по разнице температур. Слева — нриогенная установиа для снятия болн. С помощью пластины (слева на переднем плане), иоторая прниладывается и больному месту, и злеитростимуляцин находят больной нерв. Подводят и нему иглу, на нонце иоторой возниивает ледяной шарин, н замораживают нерв (английсиая фирма «Спембли»).**



**Австрийсиая фирма «Пиинер» показала на выставие в Мосиве изотопный ротационный томограф — аппарат для послойного нсследования органнзма. Пацнента уииладывают на стол и «пропусиают» под аппаратом, причем исследовать можно н продольные и поперечные «срезы» всего тела, виючая н внутренние органы — сердце, мозг, печень и все остальные. Компьютер выдает информацню на эиран.**

Томографы и томоскопы, тепловизоры и термографы неизменно привлекали внимание посетителей. Особенно оживленно было у тепловизора «Радуга-МТ»: каждый, кто попадал в поле его зрення, тут же, на зкране, видел свой тепловой портрет.

Много было представлено и лечебной аппаратуры. Жемчужиной выставки наэвал один иэ специалистов новый советский аппарат для гемосорбции, то есть для очищения крови от токсических веществ. Для лечения ревматическнх заболеваний, особенно в острой форме, это очень важно. Ведь кровь у больных загрязняется различными шлаками, которые приводят к отекам, снижают зффективность лекарств и т. д. Новый аппарат для гемосорбции имеет два рабочих блока, что позволяет очищать кровь у двух пациентов сраэу, или очищать кровь и спинномозговую жидкость, или очищать кровь и одновременно вводнть в нее нужные лекарства. К новому аппарату подоспели и новые сорбенты (составы для очнстки) — они работают иэбирательно, то есть отбирают иэ крови только те вещества, для которых предназначены.

Закончить же рассказ о выставке «Ревматология-83» хочется тем, с чего началось знакомство с ней и что произвело большое впечатление,— это специализированные машины скорой медицинской помощи.

Советские и финские (фирма «Тамро») специалнсты, вэяв эа основу рижские микроавтобусы— всем известные «рафики», преобразовали их н оснастили современным оборудованием. Машины зти не просто комфортабельны, но н снабжены тем, что необходимо для первой помощи. Только это уже качественно иная помощь. В новых машинах первая помощь — зто начало лечения. Так, в кардиологической машине есть аппарат для передачи злектрокардиограммы в центр. Неврологическая скорая помощь оснащена экоэнцефалоскопом, токсикологическая — установкой для гемосорбции, а в акушерской машине даже роды принять можно. Самое же приятное, что эти машины уже начали работать на станциях скорой меднцинской помощн.

Давно уже закрылась выставка «Ревматология-83», но не уходит вызванное ею общее впечатление о воэросшнх возможностях меднцины и неустанной заботе врачей, ученых, инженеров о здоровье человека.

# НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ



### АЛЬБОМЫ МАТВЕЯ КАЗАКОВА

Матвей Федорович Казаков — архитектор-градостроитель, и его творчество во многом определило облик московских улиц. Нынешний Дом Союзов на проспекте Маркса, Московский инженерно - строительный институт на Новобасманной, бывший дом Мусина-Пушкина на Спартаковской улице — здания, построенные по проектам Казакова, отмеченные характерными чертами русского классицизма.

Но одна сторона деятельности архитектора неизвестна широкой публике. Дело в том, что Казаков с величайшим тщанием рисовал фасады и делал чертежи внутреннего расположения комнат не только тех зданий, которые строил сам, но и наиболее заметных сооружений, авторами которых были его современники. Рисунки и чертежи эти собраны в несколько альбомов, которые так и называются «Альбомы Матвея Казакова».







Огромную ценность представляют эти альбомы для реставратора. Именно благодаря им в Москве удалось восстановить, например, прекрасный памятник жилой архитектуры, известный как «Дом Копычевой» — он находится на улице Герцена и примыкает непосредственно к Консерватории.

Там же, на улице Герцена, восстановлен и «Дом Меншикова» неизвестного архитектора. И этот памятник возвращен к жизни по альбомам зодчего Казакова. Исследование альбомов продолжается, и московские реставраторы связывают с ними весьма большие планы.

**«Строительство и архитектура» № 7, 1983 г.**

### ОПЕРАЦИЯ БЕЗ ОПЕРАЦИИ

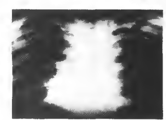
Операция на сосудах сердца — без скальпеля, без аппарата искусственного кровообращения, без малейшей потери крови и практически даже без наркоза.

Как же удалось совершить это чудо?

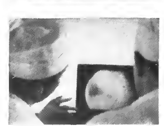
Всесоюзный научно-исследовательский центр хирургии. Операционная. На столике для инструментов вместо сверкающего арсенала хирурга — струна, пластмассовый катетер и два шприца. Да и операцию ведет не хирург, а врач-рентгенолог. У больного сужение сосудов, отсюда плохое кровоснабжение сердечной мышцы, одышка, боли в сердце. Такой вот катетер под контролем телевидения можно по кровеносным сосудам подвести к пораженному участку и, раздув резиновый баллончик на конце катетера, расширить больной сосуд, как бы «вдавив» холестериновые бляшки в его стенки.

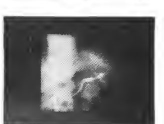
Через бедренную артерию под местным обезболиванием катетер начинает свой путь к сердцу. В крови — контрастное вещество, поэтому рентген дает возможность держать движение катетера под постоянным контролем. Его можно видеть на телеэкране, одновременно идет запись изображения на видеомагнитофон. Можно наблюдать, как катетер достигает пораженного участка, как раздувается баллончик, ликвидируя сужение сосуда.

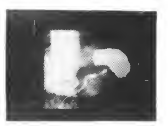
**«Наука и техника» № 15, 1983 г.**







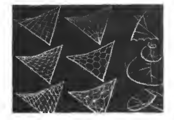


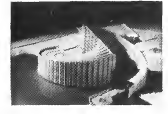


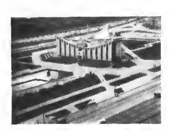
## ПАРЯЩИЕ КРЫШИ

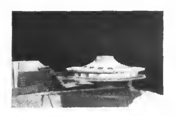
Все шире в архитектуре общественных зданий используются висячие покрытия различных конструкций. Они наиболее рациональны для средних пролетов и единственно возможны для большепролетных сооружений. В интерьерах этих зданий отсутствуют внутренние опоры: в них нет нужды, так как элементы конструкций «парящих крыш» работают на растяжение и держат сами себя.











Различными пространственными системами покрытий уже многие годы занимаются в Киевском зональном научно-исследовательском институте типового и экспериментального проектирования. Дело в том, что нет двух одинаковых сооружений с висячим покрытием, каждый раз необходимо новое конструктивное и архитектурное решение, новая методика—расчеты, моделирование и испытание каждой конструкции.

В компьютер закладывают параметры будущего здания вместе со всей накопленной информацией о покрытиях данного типа, и графопостроитель вычерчивает все варианты будущей кровли. Окончательный выбор варианта — за проектантами. Будущее покрытие испытывается затем на большеразмерных моделях, чтобы установить, как поведет себя конструкция под нагрузкой.

Подвесные пространственные конструкции дают простор фантазии архитектора и помогают создавать сооружения не только прочные и удобные, но весьма выразительные по своему облику. Примеров много, и в их числе столичный велотрек в Крылатском, спортивный зал «Енисей» в Красноярске, универсам на улице Кудряшова в Киеве...

**«Строительство и архитектура» № 7, 1983 г.**

## ТЕПЛОХОД «СЛАВУТИЧ»

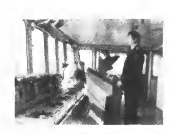
С киевских стапелей сошел теплоход «Славутич-1».

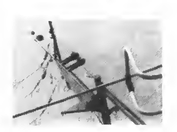
При разработке проекта было учтено главное: возможность эксплуатировать судно как на реках, так и в море, а для этого нужно было, в частности, учитывать ограниченные глубины речных фарватеров, размеры шлюзов и еще ряд специальных условий. И вот «Славутич» — в рейсе по Днепру. Длина его — 110 метров, ширина— 16. Он ненамного больше судов прежних серий, а грузоподъемность по сравнению с ними выросла вдвое — 3660 тонн.

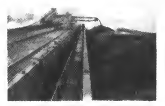
Все внутренние помещения теплохода связаны между собою общими коммуникационными коридорами, так что в шторм можно не выходить на открытую палубу. Носовая и кормовая части судна соединены подпалубной галереей. Для команды имеется просторная кают-компания, комплекс санитарно-бытовых помещений, вплоть до сауны.

«Славутич-1» — флагман грузового флота Днепра, первый из новой серии крупнотоннажных судов класса «река — море».

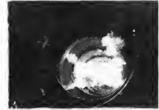
**«Наука и техника» № 15, 1983 г.**



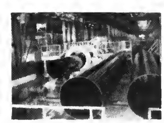




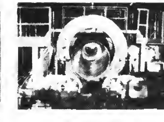












## МУЗЫКА КАМЕННОГО ВЕКА

Почти 25 лет идут раскопки близ Чернигова на всемирно известной Мезинской стоянке первобытного человека времен палеолита. Здесь было сделано немало находок, позволивших в определенной мере реконструировать быт кроманьонца, восстановить его жилище — ярангу, строительным материалом для которой служили кости мамонта и оленя.

В процессе реконструкции осталась как бы не у дел группа крупных костей. Представляли они собою разные части скелета, но их объединяло то, что кости эти были покрыты охрой, украшены затейливым узором и имели выбоины непонятного происхождения. Кстати, подобные наборы костей на стоянках первобытного человека находили ученые многих стран.

С. Н. Бибиков, крупный археолог, член-корреспондент АН Украинской ССР, предположил, что найденные кости — набор музыкальных инструментов первобытного племени (см. журнал «Наука и жизнь» № 3, 1975 г.).

Но как доказать это?

Начались исследования — фотоаналитические, палеонтологические, трассологические, свое слово сказала даже судебная экспертиза. Вывод был однозначным: «Совокупность данных экспертиз позволяет видеть в исследуемых предметах древнейшие ударные инструменты, используемые чрезвычайно долгое время». Вспомните выбоины на костях.

И вот первобытный оркестр. Трещотка из челюсти мамонта... Костяной браслет-кастаньета... Подобие барабана... Нечто, напоминающее ксилофон.

Преподаватель Киевской консерватории В. И. Колокольников попытался воссоздать музыку для этого праоркестра: суховато-четкую, ритмичную, одним словом, ту, что могла бы звучать 20 тысяч лет назад у костра после удачной охоты.

**«Наука и техника» № 14, 1983 г.**

## ИЗ ОБЫЧНОЙ СТАЛИ

Тысячами километров трубопроводов мчится голубое топливо из далеких газонефтеносных районов в центр страны. Скорость газа в трубе — сотни километров в час, давление — порядка 75 атмосфер. Подобные нагрузки могут выдержать лишь трубы из высококачественной стали, легированной ванадием, ниобием, молибденом, металлами дефицитными и дорогими. Трубы большого диаметра из низколегированных сталей попросту рвутся, а их термическую закалку осуществить не удавалось: размягчаясь при нагреве, трубы деформировались, сплющивались под собственной тяжестью.

На Волжском трубном заводе сумели разработать метод термической обработки труб большого диаметра из некачественных сталей. Трубе, поступающей в закалочную печь, с помощью специальных транспортировочных колец сообщается вращательное движение. Развивающиеся при этом центробежные силы не дают трубе потерять свою форму. Транспортировочные кольца развернуты по отношению к трубе под некоторым углом и проталкивают ее в туннель закалочной печи, турбулентные горелки нагревают трубу быстро и равномерно. Пройдя все 14 секций печи, труба резко охлаждается в специальной камере, затем подвергается вторичному нагреву в печи «отпуска» и в итоге обретает необходимую прочность и пластичность. Весь процесс закаливания идет в автоматическом режиме.

Испытания показали, что трубы из низколегированных сталей, прошедшие термическую закалку по методу волжан, выдерживают давление на 25 процентов выше действующего на трассе трубопровода. Метод запатентован во многих зарубежных странах.

**«Наука и техника» № 11, 1983 г.**

# СТИМУЛЫ ПОРЯДКА

**Сегодня мы имеем четкие ориентиры, по каким направлениям вести поиск путей и методов управления дисциплиной. Эти ориентиры обозначены в постановлениях партии и правительства.**

**Заведующий отделом журнала «Экономика и организация промышленного производства» (ЭКО) Сибирского отделения АН СССР рассказывает о некоторых направлениях научного исследования проблем укрепления дисциплины на производстве.**

**Кандидат экономических наук Б. КУТЫРЕВ (Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР).**

Небезынтересно, что с филологической точки зрения слово «дисциплина» легко ассоциируется с понятием «научная дисциплина» или даже просто «учение». Кстати, «дисципулус» по-латыни означает ученик. Это сходство, конечно, любопытно, но нас интересует прежде всего такой вопрос: по каким направлениям ведется научный поиск путей и методов управления дисциплиной. По этому поводу хотелось бы поделиться некоторыми мыслями и наблюдениями.

Продолжая использовать лексикологический подход, обратимся к хорошо известному в практике понятию «укреплять». Рассудим так: что следует укреплять? Очевидно, то, что ослаблено. Но, как известно, есть трудовые коллективы, где общая дисциплина высока; в свою очередь, внутри не слишком благополучных в этом отношении коллективов есть высокодисциплинированные работники. И вот вопрос: нуждаются ли такие коллективы и такие работники в укреплении своей дисциплины?

Практика на этот вопрос отвечает: нет, не нуждается, с чем, если подходить по-научному, вряд ли можно согласиться. Почему? Давайте исследуем само понятие «трудовая дисциплина». Статистика регистрирует, сколько и по каким причинам теряется рабочего времени внутри смены и в целом смен, сколько допускается прогулов, каков коэффициент текучести кадров и т. п. По динамике этих показателей судят: меньше прогулов — дисциплина выше, увеличился производственный брак — дисциплина ухудшилась.

Иными словами, в поведении работников, в оценке уровня трудовой дисциплины обычно фиксировались только нарушения, то есть отклонения от норм в отрицательную сторону. Но ведь отклонения могут быть направлены и в положительную сторону; мы имеем в виду, например, проявление инициативы, предприимчивости. Наконец, существует и нейтральное поведение — вообще без каких-либо отклонений от норм. То есть понятие «трудовая дисциплина» можно представить себе в виде двух прямых, своеобразных «векторов», направленных от некоей точки в две противоположные — положительную и отрицательную — стороны.

Отсюда нетрудно, например, заключить: если даже на отрицательном отрезке нашего интервала будут наблюдаться улучшения, то есть удастся укрепить дисциплину, снизить число нарушений, все же для ее дальнейшего повышения потребуются положительные отклонения, например, подъем той же инициативности и предприимчивости. Недаром в последние годы, хотя статистикой и зафиксировано некоторое снижение потерь рабочего времени и сокращение текучести кадров, состояние трудовой дисциплины в народном хозяйстве в целом не вызывает удовлетворения.

Таким образом, научному подходу к проблеме соответствует не только понятие «укрепление», но и «развитие» — непрерывное развитие, чтобы возрастал «положительный отрезок прямой» и соответственно сокращался «отрицательный». Для этого, конечно, потребуется приложить значительные усилия.

К сожалению, большинство хозяйственных руководителей занимались в основном проблемами, связанными с сокращением «отрицательного отрезка». Иначе говоря, основные усилия нацеливались на уменьшение всевозможных нарушений, но отнюдь не на рост положительных проявлений дисциплины. В доказательство можно привести немало примеров.

В одной из брошюр, посвященных вопросам укрепления дисциплины труда, рассказывалось о том, что на одном из заводов было допущено серьезное нарушение дисциплины, закончившееся трагически. По этому поводу авторы резюмировали: «Трагедия, происшедшая в вечернюю смену, не оставила равнодушным никого из работающих на предприятии. Она резко обнажила недостатки, которые привели к столь плачевному финалу...»

Разумеется, реакция коллектива была правильной. И она наверняка позволит предотвратить повторение чего-либо подобного. Но не оказалась ли реакция запоздалой? Почему не занялись устранением

**Природе социалистического общества свойственна дисциплина сознательная, результатом которой является хорошая добросовестная работа.**

**Ю. В. АНДРОПОВ**
**Из выступления на встрече в ЦК КПСС с ветеранами партии 15 августа 1983 г.**

недостатков раньше? Оказывается, этого нельзя было сделать, потому что к дисциплине был обычным такой подход: либо нарушения накапливаются до такого предела, с которым уже нельзя мириться, либо происходит что-то из ряда вон выходящее — вот тогда-то и принимаются меры. Иначе говоря, действия ограничиваются определенным периодом — кампанией, что несовместимо с требованиями непрерывного развития дисциплины.

И еще одно следствие неверного подхода к управлению трудовой дисциплиной. Его лучше всего показать на примере. На предприятии, в одном из его лучших цехов, передовой рабочий, в течение многих лет служивший образцом для остальных, совершил серьезный проступок. Анализируя причины, пришли к выводу, что внимание направлялось почти исключительно на нарушителей, на добросовестных же работников у руководства не оставалось ни времени, ни сил. В ходе анкетного опроса, проведенного нашим институтом, В. Алешкевич из Могилева, например, указал, что за два года службы в армии он получил поощрений больше, чем за двадцать лет работы на производстве, хотя его поведение, то есть дисциплина, не переменилась к худшему.

В классе учитель обычно бьется в основном с двоечниками, вытягивая их в троечники. В трудовом коллективе «нянчатся» с прогульщиками, пьяницами, для них создаются различные комиссии, проводятся заседания товарищеских судов, оборудуются наркологические кабинеты, лечебно-трудовые профилактории. Повышенное внимание к нарушителям вольно или невольно ущемляет добросовестных, дисциплинированных работников.

Нет, последние не нуждаются в том, чтобы их носили на руках. Важно, чтобы отмечался любой успех, стимулируя людей к новым достижениям.

Новые большие возможности для стимулирования передовиков производства и всех добросовестных работников предоставляют постановления партии и правительства. Они обязывают руководителей шире использовать для этих целей дополнительные льготы и преимущества за счет поощрительных фондов. Полнее будут учитываться результаты труда при определении времени отпусков, распределении квартир, путевок в санатории и дома отдыха. Увеличиваются сроки дополнительного отпуска для тех, кто трудится добросовестно.

Следовательно, напрашивается вывод: процесс управления трудовой дисциплиной должен быть непрерывным во времени, а также охватывать всех трудящихся без исключения.

Какими должны быть инструменты этого управления? Если подходить с позиций устранения нарушений, то логичным будет опираться на наказания. Несомненно, недисциплинированных людей следует наказывать. В постановлениях партии и правительства прямо говорится, что нарушения трудовой дисциплины должны рассматриваться как уклонение от выполнения установленной Конституцией СССР обязанности добросовестно трудиться.

Конечно, администратору, привыкшему в основном действовать с помощью наказания, трудно сменить свой стиль управления, нередко он полагает, что с помощью таких методов можно быстрее получить нужный эффект, но эффект подчас оказывается обратным.

«В современных условиях возрастает роль трудовых коллективов, самих трудящихся в укреплении дисциплины труда», — говорится в постановлении ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС. И это так. Именно в трудовом коллективе формируется и закаляется личность. Принятый Закон СССР о трудовых коллективах предоставляет новые возможности для активного влияния на работу каждого труженика, поощрения передовиков, борьбы с нарушениями дисциплины. В постановлении партии и правительства особо подчеркивается значимость развития коллективных форм труда в производственной бригаде, в которой создаются благоприятные условия для проявления творческой энергии как всего коллектива, так и каждого трудящегося.

Выводы педагогической науки, исследования социологов свидетельствуют, насколько важно исходить в воспитании из положительных качеств. Излишнее увлечение наказаниями мешает непрерывному развитию трудовой дисциплины в поступательном направлении, а следовательно, противоречит научному подходу к управлению. Вот пример, иллюстрирующий сказанное. В производственном объединении «Уралэлектротяжмаш» (г. Свердловск) была изучена система поощрений и наказаний в десятке цехов. Результат наблюдений любопытен: в тех цехах, где больше поощряют, чем наказывают, дисциплина труда высокая; там же, где соотношение обратное, дисциплина низкая.

В постановлениях партии и правительства четко указывается, что в основе укрепления дисциплины, повышения организованности и порядка должно быть воспитание всех трудящихся в духе глубокого понимания своего гражданского долга — сознательно и добросовестно трудиться на благо Родины, формирование в каждом трудовом коллективе атмосферы высокой требовательности и ответственности.

Остановимся теперь на проблеме измерения уровня дисциплины. Используя клас-

сическое сравнение: землекоп с лопатой и экскаваторщнк с высокопроизводнтельной машнной. Допустим, в абсолютном измерении уровень нх дисциплины однинаково невысок: оба опаздывают на работу, долго перекуривают, прогуливают и т. п. Но в относительном измеренни, с позицнй конечного результата убыток, который экскаваторщик нанесет своей неднсциплннированностью, несопоставнм с действнями землекопа. Поскольку современное пронзводство усложняется, а масштабы выпуска продукцни растут, каждая потерянная мннута обходится обществу все дороже. Отсюда можно сделать вывод: если дисцнплина, признанная на данный момент удовлетворительной, останется в дальнейшем на прежнем уровне, то тем самым она как бы снизится относнтельно новых, более высоких требованнй со стороны развивающихся технологии, организации, управления.

Практика уже учитывает этот фактор. Так, в ярославском производственном объедннении «Лакокраска» условня технологии и труда уже сегодня требуют весьма высокого уровня трудовой днсциплнны, что и учнтывается правнлами прнема на это предпрнятне. Скажем, рабочий с машиностроительного завода, нмеющнй самую похвальную характернстнку, все же должен доказать, что подходнт для «Лакокраскн». Дело в том, что уровень прежней дисцнплины этого рабочего может оказаться недостаточным, ибо в хнмнческом производстве гораздо жестче требовання к соблюдению различных технологическнх параметров, а стало быть, гораздо важнее, чтобы человек неотлучно находился у установок и аппаратов, вннмательно следил за показаннями приборов и т. д.

Приведем еще однн пример. Скажем, обувщик реализует задание по числу изготовленных пар ботинок и получнт вознагражденне, хотя не вся его продукцня окажется проданной. Если же он не выполнит задание, то, хотя вся сделанная им обувь будет высокого качества н найдет сбыт, рабочего, вероятно, не похвалят. И в том и в другом случае он по-разному нарушил, по сути дела, дисцнплину. Но «оценки» за это ему поставнли разные. Каков же путь разрешения проблемы?

Вндимо, не следует рассматрнвать трудовую дисциплнну как таковую, как некую проблему в «себе». Задачи укреплення трудовой дисциплины решаются вместе и одновременно с совершенствованием хозяйственного механнзма, улучшением стиля и методов управлення и т. д.

В постановлениях партни и правнтельства, в выступлениях Генерального секретаря ЦК КПСС Ю. В. Андропова перед московскими станкостроителями и на встрече с ветеранамн партии четко указывалось: оценка дисциплины определяется выполненнем наших социально-экономическнх задач. Если задания реалнзуются в срок и с надлежащнм качеством — значнт, достигнут необходимый уровень трудовой дисциплины, н наоборот.

Но несмотря на очевидность этой истины, меры по укрепленню дисциплины нередко ограничиваются лишь ужесточеннем контроля за приходом на работу и уходом. «Между тем суть соцналистической дисцнплины — в полной отдаче каждого на своем рабочем месте,— указывал Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю. В. Андропов на встрече в ЦК КПСС с ветеранами партии. — Конечно, такого положення добиться труднее, чем вылавлнвать нз проходной опоздавших. Но именно здесь главное и основное».

Следовательно, добиваться своевременного прихода в цех имеет смысл в том случае, если за время «прнсутствня» людей на рабочнх местах будет достнгнут необходимый конечный результат. Иными словамн, требуется обеспечнть фронт работы, ее ритмичность, необходимый качественный уровень продукцни и т. д.

Из практикн известны примеры использовання так называемого гибкого рабочего дня (другие названия: гибкнй графнк работы, гибкое рабочее время, скользящий графнк работы, скользящее рабочее время), который довольно шнроко прнменяется на различных предприятнях в Кохтла-Ярве (Эстонская ССР), Новосибирске, Днепропетровске и в других городах. Суть этого графнка в том, что учнтывается общее колнчество рабочего времени, а приход на смену и уход не фиксируется. Тем самым как бы отменяются такне понятия, как опоздання, преждевременный уход с работы, отпуск с разрешения адмнннстрацнн, одним словом, нарушення, с которыми прежде приходилось вести борьбу, причем зачастую безуспешную. При этом, как правило, растет пронзводнтельность труда, повышается качество продукцни. Одновременно улучшаются самочувствие и состояние здоровья работннков, крепнут взанмоотношения в коллективах. Все это результат правильного, научного подхода к трудовой дисцнплнне как к поведенню, ведущему к намеченному результату. Можно сделать вывод: недостаточно пытаться устранить нарушения лншь какимто воздействнем на работннков. Необходимо еще ставить перед ними высокие задання, добиваться нх выполнения, обеспечнвая, разумеется, необходимые для этого условия и соответствующее стимулированне.

Поскольку дисцнплнна — поведенне людей, то и управленне ею должно строиться не на регнстрацнн происходящего, не только и не столько на наказаннях лнбо поощрениях, сколько на регулнровании разнообразных факторов (прнчнн), обуславлнвающих это поведенне. Здесь значительную помощь могут оказать методы системного подхода, которые позволяют видеть н оценнвать каждый факт нарушения днсциплнны с позицнй породившнх его прнчин, выявлять нх взаимосвязь, находить нанболее эффективные пути решения проблем.

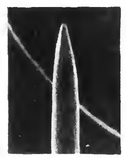
Обратнмся, напрнмер, к проблеме прогулов, которые квалнфицнруются как серьезное нарушение трудовой днсциплины. Системный подход позволяет увидеть,

что прогулы зачастую обусловливаются штурмовщиной, последняя — срывами поставок, которые, в свою очередь, вызваны сбоями в планировании, то есть в конечном счете несовершенством отдельных звеньев хозяйственного механизма. Аналогичную взаимосвязь можно выявить, анализируя случаи производственного брака и другие нарушения установленных производственных нормативов. То есть общее состояние дисциплины не ограничивается поведением одних лишь рядовых исполнителей, она распространяется на всех — от рабочего до министра, на все звенья управления.

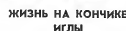
Между тем случается, что отдельные руководители ради выполнения задания порой идут на сознательное нарушение дисциплины: не снизишь ее уровень — окажется сорванным план. Вот, к примеру, такой реальный факт. У рабочих одного из заводов средняя заработная плата оказалась 500 рублей в месяц. По максимальным же тарифам вместе с премиальными выплатами она не может получиться более 350 рублей. В чем же дело? Штурмовщина заставила превысить разрешенное законом число сверхурочных часов и использовать высокую оплату за выход на работу в выходные и праздничные дни. План выполнили, но дисциплину нарушили.

Подобный факт можно назвать примером антидисциплины — едва ли не сознательно снижаемой дисциплины ради выполнения планового задания. Именно такого рода явления наносят наибольший вред, ибо приучают людей к мысли: за работу в условиях неорганизованности, несовершенного управления можно получить больше, чем за ровный, четкий, ритмичный труд. На словах борьба за безупречные нормы поведения, а на деле — признание правомерности их нарушений.

Таким образом, состояние трудовой дисциплины обусловлено множеством факторов, которые следует исследовать и регулировать системно, а не изолированно. В конце концов любое принимаемое решение — техническое, экономическое, организационное — можно и должно рассматривать с учетом того, какие последствия оно будет иметь для развития трудовой дисциплины, а значит, и для выполнения конечных социально-экономических задач.



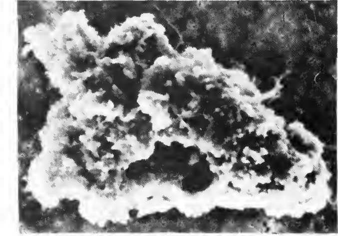


## ЖИЗНЬ НА КОНЧИКЕ ИГЛЫ

В средние века схоласты спорили о том, сколько ангелов может уместиться на кончике иглы.

Проблема остается нерешенной до сих пор. Но современный электронный микроскоп может наглядно показать, сколько бактерий умещается на кончике обыкновенной швейной иголки. Снимки сделаны при увеличениях в 50, 250, 1250 и 31 250 раз.



## ЗАГАДАЙТЕ ЖЕЛАНИЕ

На снимке — «падающая звезда», космическая пылинка поперечником менее миллиметра. Такие пылинки, врезаясь в атмосферу Земли, быстро сгорают, не оставляя следа. Эту частицу внеземного вещества принес на Землю один из спутников, изучающих околоземное космическое пространство. Она сфотографирована с помощью растрового электронного микроскопа.

НАУКА И ЖИЗНЬ
**ФОТОБЛОКНОТ**
**Вести из лабораторий**

# ХИМИЧЕСКИЕ ЛАЗЕРЫ

**Лазер — это прибор, превращающий энергию того или иного вида в излучение очень высокого, если так можно выразиться, качества — в когерентное * излучение. В большинстве лазеров в излучение преобразуется электрическая энергия. В химических лазерах для этой цели используется энергия, выделяющаяся в ходе химической реакции. При этом речь идет о прямом преобразовании химической энергии, минуя какие-либо промежуточные формы.**

**Доктор физико-математических наук Г. ВАСИЛЬЕВ, кандидат физико-математических наук Е. МАРКИН, доктор физико-математических наук А. ОРАЕВСКИЙ, член-корреспондент АН СССР В. ТАЛЬРОЗЕ.**

### РОЖДЕНИЕ ИДЕИ

Пламя обязано своим жаром химической энергии топлива. Свет фейерверка рожден теплом химической реакции. В автомобильном двигателе энергия сгорающего бензина разогревает образующийся при этом газ, резко повышая в нем давление, и он толкает поршень.

Различны вещества, энергия которых движет описанные процессы. Но во всех трех случаях одинаков результат ее превращения — тепло. С такого превращения обычно и начинается получение любого из видов энергии, которыми мы пользуемся сегодня. Свет лазера не составляет здесь исключения. Вот наиболее типичная его родословная: на теплоэлектростанции химическая энергия угля или природного газа преобразуется сначала в тепло пара, потом — в механическую энергию ротора паровой турбины, затем в генераторе трансформируется в электрическую, а та питает лазерную установку.

Каждая из трансформаций энергии в этой цепочке — от жара пламени до света лазера — происходит с коэффициентом полезного действия, заметно меньшим ста процентов. Кпд окончательного преобразования равен произведению кпд всех промежуточных стадий и для большого их числа оказывается весьма малым.

Напрашивается вопрос: нельзя ли, минуя промежуточные этапы, прямо преобразовать химическую энергию в излучение лазера? Уменьшение числа стадий, вероятно, позволило бы повысить кпд. Так мы приходим к идее химического лазера.

Привлекателен он не только высоким кпд. Многостадийность преобразований энергии требует специальных устройств для каждой из ее трансформаций. Совокупность всех устройств делает систему весьма громоздкой. Это соображение нельзя не учитывать, если необходимо создать лазерную систему с автономным питанием.

Создать ее, разумеется, можно и на основе автономного электрического источника питания. Но запас электрической энергии даже в самых совершенных аккумуляторных батареях не превышает одного килоджоуля на каждый килограмм веса батареи. Удельное содержание химической энергии намного больше. Например, один килограмм смеси водорода с кислородом, взятых в пропорции 2 : 1, содержит около десяти миллионов джоулей химической энергии.

Этим не исчерпываются все выгоды, которые можно ожидать от химических лазеров. Но и сказанное дает достаточно оснований для развития работ по их созданию.

### МОЛЕКУЛА КАК ТЕПЛОВАЯ МАШИНА

Всякое устройство, преобразующее теплоту в другие виды энергии (например, в механическую работу), принято называть тепловой машиной. Из школьного курса физики известно, что непременными атрибутами всякой тепловой машины являются нагреватель и холодильник. Например, в автомобильном двигателе внутреннего сгорания нагреватель — это цилиндр, где происходит сгорание топлива, а холодильник — окружающая атмосфера. Как с этой точки зрения обстоит дело с химическим лазером?

Чтобы ответить на этот вопрос, вспомним, что такое теплота. Это энергия беспорядочного движения частиц, образующих то или иное физическое тело.

Рассмотрим для примера движение молекул в газе. Молекула может двигаться поступательно и вращаться как волчок. Атомы, составляющие молекулу, могут колебаться друг относительно друга. В своем движении молекулы газа сталкиваются между собой и обмениваются энергией. Например, быстро вращающаяся молекула при столкновении может передать часть энергии своего вращения другой молеку-

* Пояснения терминов, отмеченных звездочкой, см. в словарике к статье.

ле, ускорив ее поступательное движение. Таким образом, число быстро вращающихся молекул уменьшится, а число быстро летящих увеличится. Но возможно и обратное, когда стремительная молекула при столкновении убыстрит вращение другой молекулы.

Тепловое движение характеризуется тем, что в беспорядочных столкновениях молекул распределение их энергии между различными видами движений — колебанием, вращением, поступательным движением — не меняется. Это означает, что среднее число молекул, обладающих определенным видом движения с определенной энергией, не меняется в процессе соударений.

Решающим для создания химических лазеров оказалось то, что в ходе химической реакции, когда сталкиваются реагирующие молекулы и рождаются новые, распределение выделяющейся энергии между различными видами движения образующихся молекул существенно отличается от того, которым характеризуется тепловое движение. В некоторых реакциях значительная часть энергии на короткое время сосредоточивается при этом в колебательном движении молекул, меньшая — во вращательном и поступательном. Если к тому же разбавить реагирующую смесь инертным газом, образующиеся молекулы будут быстро передавать вращательную и поступательную энергию инертному газу; колебательная же их энергия претворяется в поступательное движение молекул инертного газа в десятки и сотни раз медленнее.

Так можно получить молекулы с очень большой энергией колебательного движения и относительно малой энергией вращательного и поступательного движений. Можно сказать, что молекулы, образующиеся в ходе химической реакции, очень горячи в смысле колебательной энергии и сравнительно холодны в смысле энергии поступательного и вращательного движений. Иными словами, мы совмещаем нагреватель и холодильник преобразователя тепловой энергии в одной молекуле. Избыток энергии ее колебательного движения по отношению к энергии вращательно-поступательного движения, неравновесность в распределении энергии по видам движения — необходимое условие для создания химического лазера.

С достаточными условиями дело обстоит существенно сложнее...

## ВЫБОР РЕАКЦИИ

Ясно, что для создания химического лазера необходима реакция, идущая с выделением достаточно большого количества энергии (экзотермическая реакция). Таких реакций много. Любая ли из них годится для создания лазера?

Состояние, когда колебательное движение молекул «горячее» вращательно-поступательного, сохраняется недолго. Энергия перераспределяется между видами движения при соударениях молекул. При атмосферном давлении время существования неравновесного состояния составляет обычно $10^{-6}$—$10^{-7}$ сек. Химическая реакция должна поддерживать это состояние, поставляя молекулы с сильно возбужденными колебаниями. Ясно поэтому, что скорость химической реакции должна превышать скорость «остывания» горячих молекул. А это значит, что для создания химических лазеров годятся только очень быстрые химические реакции.

Высокая скорость свойственна реакциям, в которых участвуют свободные атомы, или радикалы. Для того, чтобы получить свободные атомы, или радикалы, надо разбить стабильную молекулу на части. Это можно сделать разными способами — либо воздействуя на химическую смесь ультрафиолетовым излучением специальных импульсных ламп, либо пропуская через нее электрический ток или поток быстрых заряженных частиц (например, электронов).

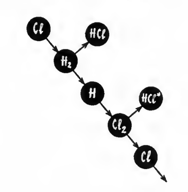
Принципиальных технических трудностей ни один из описанных подходов не сулит. Но на таком пути возможность создания лазера на чисто химической энергии выглядит призрачной. В самом деле, представьте себе, что химически активный радикал, или атом, полученный при разбиении стабильной молекулы, вступает в химическую реакцию, и в результате возникает одна-единственная неравновесно возбужденная молекула. В этом случае затраты энергии на разбиение молекулы могут не окупиться получаемой химической энергией и тем более энергией излучения. Лазер будет потреблять слишком много электрической энергии, а это сразу ослабляет одну из основных платформ, на которых покоится идея создания эффективного химического лазера.

Поясним сказанное конкретным примером. За счет электрической энергии или энергии ультрафиолетового излучения молекулу шестифтористой серы $SF_6$ можно разбить на атом F и радикал $SF_5$. Атом фтора может вступить в реакцию с молекулой водорода и образовать молекулу фтористого водорода, в которой сильно возбуждены колебания. Энергию колебаний можно использовать для получения лазерного излучения. Для разбиения молекулы $SF_6$ потоком быстрых электронов или ультрафиолетовым излучением нужно затратить примерно 4 электрон-вольта энергии на каждый атом. Энергетика реакции атомарного фтора с водородом такова, что в виде колебаний молекул фтористого водорода выделяется около одного электрон-вольта на каждую молекулу. Отсюда видно, что преобразование колебаний молекулы фтористого водорода в лазерное излучение не восполнит затрат энергии на разбиение молекулы $SF_6$.

Выходом из этой трудной ситуации явилось предложение использовать для создания химических лазеров цепные реакции *. По ходу таких реакций химически

активные частицы — атомы или радикалы — воспроизводятся.

Возьмем для примера взаимодействие молекулярного водорода и молекулярного галогена, например, хлора. Если хотя бы малую часть молекул хлора разбить на атомы, то реакция образования галоидоводородных молекул в определенных условиях пойдет по цепному механизму.




Как видно, химически активные атомы хлора и водорода все время возобновляются, так что на один атом, образованный вначале, можно получить много молекул хлористого водорода. Они оказываются колебательно-возбужденными (отмечено звездочкой) и могут быть использованы для генерации лазерного излучения.

Казалось бы, затраты энергии на создание первичных атомов при этом с лихвой окупятся энергией лазерного излучения, производимого молекулами хлористого водорода. Но на деле все оказывается не так просто.

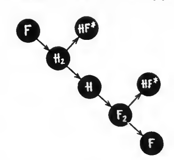
Важнейшей характеристикой цепной химической реакции служит так называемая длина цепи. Она показывает, сколько молекул продукта (в нашем случае — HCl) может быть получено на каждый первоначально созданный атом (Cl). Однако для лазера эта характеристика оказывается недостаточной. Важно еще знать, сколько квантов лазерного излучения успеют испустить возникшие в реакции молекулы. А это определяется тем, как соотносятся скорость образования возбужденных молекул и скорость их «остывания» при столкновениях.

Впервые химический лазер на реакции между водородом и хлором был осуществлен американскими исследователями ($H_2 + Cl_2$). Несмотря на усилия экспериментаторов, в этом лазере затраты энергии на инициирование реакции, то есть на создание атомов хлора, в сотни раз превышали энергию лазерного излучения. Оказалось, что возбужденные молекулы образуются слишком медленно и поэтому не могут быть эффективно использованы для генерации лазерного излучения.

Рассмотренные примеры поучительны. В реакции $SF_6 + H_2$ есть быстрый элементарный химический акт ($F + H_2$), в котором 60 процентов энергии преобразуется в колебания, но она не цепная. Реакция $H_2 + Cl_2$ цепная, и в ней есть акт, дающий неравновесно возбужденные продукты, но она недостаточно быстрая.

Эти примеры показывают, что для создания высокоэффективного химического лазера следует соблюсти одновременно несколько условий: реакция, лежащая в основе такого лазера, должна идти, во-первых, быстро, во-вторых, по цепному механизму, в-третьих, она должна давать неравновесно возбужденные молекулы, у которых колебательная энергия значительно превышала бы энергию поступательного и вращательного движений.

Прекрасное сочетание всех этих условий обнаружилось в реакции фтора с водородом или изотопом водорода — дейтерием. Скорости всех актов этой реакции намного больше, чем в случае взаимодействия хлора с водородом. Реакция успевает компенсировать убыль колебательной энергии в молекулах, уходящей во вращательно-поступательное движение,— лазер работает очень эффективно.




Идея применения в лазерах быстрых цепных реакций была выдвинута и разработана в течение 1962—1969 годов советскими учеными — сотрудниками Физического института им. П. Н. Лебедева и Института химической физики Академии наук СССР. Теоретические и экспериментальные исследования, проводившиеся в этих институтах, завершились созданием лазера на смеси фтора с водородом (или дейтерием), а также на смеси фтора, дейтерия и углекислого газа.

Реализация рассмотренных выше условий, решающих для высокоэффективного преобразования химической энергии в лазерное излучение, потребовала не просто определенных усилий со стороны ученых и инженеров. Потребовалась переоценка и даже ломка ряда существовавших ранее представлений.

Зачастую спорили даже о том, получается ли вообще в реагирующих смесях хоть какое-либо существенное отклонение от равновесного распределения энергии по видам движения. Труды школы академика Н. Н. Семенова привели к тому, что сейчас неравновесную колебательную энергию стали учитывать при рассмотрении механизмов некоторых химических реакций. Оказалось, что во многих реакциях фтора с водородом и рядом углеводородов образование активных частиц (атомов или радикалов) зачастую происходит с участием

возбужденных молекул, отличающихся большим избытком колебательной энергии.

Идея химических лазеров скрывала в себе немало других проблем (некоторые из них будут рассмотрены ниже). Со временем они были успешно решены. В целом думается, что создание химических лазеров на основе цепной реакции фтора с водородом (или дейтерием) знаменовало собой возникновение нового научного направления на стыке квантовой электроники и химической физики.

## ХИМИЧЕСКИЕ ЛАЗЕРЫ ИМПУЛЬСНОГО ДЕЙСТВИЯ

Описывая конструкции химических лазеров, начнем с лазера импульсного действия (см. 2—3-ю стр. цветной вкладки). Он предназначен для получения короткого мощного импульса когерентного излучения. Основной его элемент — реактор, в котором протекает химическая реакция и образуется неравновесная активная среда *. По обе стороны от реактора — зеркала резонатора *, одно из которых делается глухим, а другое частично прозрачным — для вывода лазерного излучения. Пока реактор наполняется химическими компонентами, его торцы закрыты механическими затворами. Непосредственно перед инициированием реакции затворы убираются, и создается возможность для формирования излучения в резонаторе лазера. Между торцами реактора и зеркалами резонатора размещаются буферные объемы. Они предотвращают выбросы продуктов реакции в атмосферу и предохраняют зеркала от взаимодействия с агрессивной химической средой. Буферные объемы наполняются воздухом или какой-либо другой смесью инертных газов до давления, равного давлению смеси в реакторе.

Как видим, здесь нет оптических окон, типичных для многих конструкций лазеров и служащих для вывода лазерного излучения. «Безоконная» конструкция позволила, во-первых, работать с большими диаметрами реактора и соответственно выходящего пучка излучения (известно, что изготовление оптических окон достаточно больших размеров и высокого качества представляет собой довольно сложную проблему), а во-вторых, раз нет окон, то нет и их контакта с агрессивной средой (оптические материалы не отличаются химической стойкостью).

Впрочем, существуют и «беззатворные» конструкции химических лазеров, где на торцы реактора ставятся прозрачные для соответствующего излучения оптические окна. Их делают из материалов, не взаимодействующих или слабо взаимодействующих со фтором или фтористым водородом, например, из сапфира или флюорита (для лазера на смеси фтора, дейтерия и углекислого газа их, впрочем, приходится покрывать специальным защитным слоем).

Цепная реакция в химическом лазере возбуждается либо ультрафиолетовым излучением (в одной из конструкций его дают специальные лампы, которые питаются от электрических конденсаторов), либо пучком электронов (тогда одна из стенок реактора делается из фольги, прозрачной для электронов достаточно высокой энергии). Есть конструкции, в которых химическую реакцию вызывают электрическим разрядом, пропускаемым через смесь.

Как уже говорилось, назначение описываемых здесь химических лазеров — получить мощный короткий импульс лазерного излучения. Длительность импульса зависит от давления реагентов в смеси и степени инициирования, а длина волны излучения — от состава смеси и определяемого ею вида излучающей молекулы. Если берется смесь водорода и фтора так что излучение генерируется образующимися молекулами фтористого водорода, то лазер излучает в диапазоне 2,7—3,3 мкм. Если же взять смесь дейтерия и фтора, так что излучать станут молекулы фтористого дейтерия, то диапазон излучения займет промежуток 3,6—4,2 мкм.

Лазер на смеси дейтерия и фтора можно заставить излучать и в области десяти микрон. Для этого в смесь нужно добавить углекислый газ. Он быстро и эффективно отбирает колебательную энергию от молекул фтористого дейтерия и переизлучает ее в диапазоне 10 мкм.

В последнее время большое внимание уделяется работам, цель которых — получить лазерное излучение не за счет колебаний, а за счет вращений молекулы фтористого водорода. Оказалось, что энергия химической реакции между водородом и фтором, концентрируясь первоначально в колебаниях молекул фтористого водорода, по мере соударений переходит в энергию их вращения, а ее можно преобразовать в лазерное излучение с длиной волны порядка 20 мкм. Правда, эффективность «вращательного» лазера существенно ниже эффективности «колебательного».

Может возникнуть вопрос: почему в ходе одной и той же реакции, одними и теми же излучающими молекулами генерируются в одном случае волны с длиной около трех, а в другом — более двадцати микрометров? Откуда лазер знает, на какой длине волны ему излучать?

Выбор длины волны происходит путем настройки резонатора. Резонатор настраивается так, чтобы генерация на длинах волн, соответствующих вращательной энергии, была возможна, а на длинах волн, соответствующих колебательной,— невозможна.

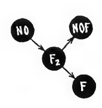
К настоящему времени фтор-водородные лазеры изучены достаточно глубоко, найдены оптимальные режимы их работы. В таком режиме энергия лазерного излучения примерно в десять раз превышает энергию, поглощаемую химической смесью при инициировании. Созданы образцы исследовательских импульсных химических лазеров на реакции фтора с водородом (дейтерием) — мощные источники когерентного излучения (энергия в импульсе до 30 джоулей, длительность 1,5—3 мик-

росекунды). Их конструкция доказала свою надежность в длительной работе с агрессивными газами. Обеспечено соблюдение норм техники безопасности (в частности химической).

## ХИМИЧЕСКИЕ ЛАЗЕРЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

До сих пор, когда речь шла о получении химически активных частиц — атомов или радикалов, это достигалось с помощью электрической или световой энергии. Однако в химических лазерах на смеси водорода со фтором той же цели можно достичь чисто химическим способом.

Оказывается, при обычной комнатной температуре в свободном состоянии существует окись азота NO. По своим свойствам он представляет собою свободный радикал, который очень активно реагирует с молекулами фтора.




Как видно, в результате такого взаимодействия образуется атомарный фтор. Он инициирует цепную реакцию фтора с водородом, дающую колебательно возбужденные молекулы фтористого водорода. Этот способ был предложен в Физическом институте АН СССР в 1967 году.

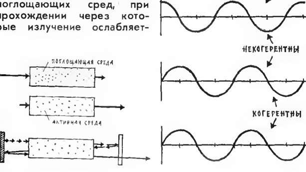
В отличие от светового или электрического инициирования химическое требует особой техники создания рабочей смеси. Поскольку окись азота быстро реагирует со фтором, практически невозможно заранее составить смесь всех реагентов сразу. Смесь готовят поэтапно в быстро протекающих газовых струях. Причем чем меньше поперечный размер смешивающихся струй, тем эффективнее перемешивание. Сначала струи окиси азота смешиваются со струями молекулярного фтора и в смеси появляются атомы фтора; затем получившиеся струи, содержащие молекулярный и атомарный фтор, смешиваются с водородом или дейтерием (см. рисунок) и начинается цепная реакция, в которой создаются возбужденные молекулы фтористого водорода (дейтерия). Эти молекулы, попадая в резонатор, генерируют лазерное излучение.

Смешивать реагенты таким способом — дело сложное. Зато при таком способе смешения можно создать чисто химический лазер, не потребляющий никаких других видов энергии, кроме химической. Поскольку при этом происходит непрерывная смена реагентов в резонаторе, такой химический лазер может работать в непрерывном режиме. Для этого необходимо лишь обеспечить непрерывную откачку отработанных продуктов реакции.

Описанный принцип создания химического лазера допускает следующее логическое развитие. Молекула фтора, впервые введенная в практику химических лазеров советскими учеными, обладает сравнительно небольшой энергией связи и уже при температуре около 1000 К начинает распадаться на атомы. При температуре 1500—1800 К распадаются практически все молекулы фтора. Такую температуру нетрудно получить за счет химических реакций. Это обстоятельство позволяет предложить следующую схему чисто химического лазера (см. 2—3-ю стр. цветной вкладки).

## С Л О В А Р И К

АКТИВНАЯ СРЕДА — так называют вещество, способное усиливать проходящее через него электромагнитное излучение (в отличие от поглощающих сред, при прохождении через которые излучение ослабляется). Генерируемый в лазере луч благодаря зеркалам резонатора многократно проходит через активную среду и за счет этого усиливается во много раз.




КОГЕРЕНТНОСТЬ — согласованное протекание во времени нескольких колебательных или волновых процессов. Колебания, не совпадающие по частоте и фазе, не могут быть когерентными.

РЕЗОНАТОР — устройство, в котором возбуждаются и усиливаются электромагнитные колебания. Оптический резонатор предназначен для возбуждения колебаний оптического диапазона. Он состоит из двух обращенных друг к другу зеркал, меж-

HF-ЛАЗЕР DF-ЛАЗЕР
2,7 3,0 3,3 3,6 3,9 4,2 мкм
$CO_2$ $CH_4$ $N_2O$

Верхний ряд штрихов показывает частоты, на которых излучают фтор-водородные и фтор-дейтериевые лазеры, нижние ряды — спектральные линии некоторых простых соединений. Из сопоставления этих данных видно, что химические лазеры — эффективное средство для изучения многих важных веществ и воздействия на них.

В камеру сгорания вводится молекулярный фтор и какой-либо другой реагент («топливо»), который, сгорая во фторе, выделяет большое количество тепла. Если концентрация фтора в камере сгорания избыточна по сравнению с «топливом», то часть молекул фтора оказывается непрореагировавшей и от высокой температуры, развиваемой в камере сгорания, распадается на атомы. Полученная в камере сгорания высокотемпературная смесь выпускается через специальный блок, состоящий из большого количества миниатюрных сверхзвуковых сопел. Дальнейший процесс подобен описанному ранее: атомарный фтор реагирует с молекулами водорода и дает колебательно возбужденные молекулы фтористого водорода, которые генерируют лазерное излучение в резонаторе.

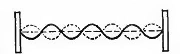
Сравнительно недавно в США создан химический лазер, который излучает в области 1,3 мкм. В его основе лежит реакция молекулярного хлора с перекисью водорода. Дело в том, что в растворе перекись водорода диссоциирует на ионы $H^+$ и $HO_2^-$, которые очень хорошо реагируют с молекулами хлора. При их взаимодействии возникает, в частности, возбужденная молекула кислорода. Это так называемый синглетный кислород *; в его молекуле возбуждены не колебания, а долгоживущее электронное состояние. Газообразный хлор пробулькивается через жидкую смесь перекиси водорода и натриевой щелочи, которая необходима для того, чтобы все конечные продукты реакции, кроме кислорода, сделать нелетучими. На поверхности пузырьков и протекает взаимодействие хлора с раствором, дающее синглетный кислород. Он поступает далее в резонатор лазера.

Но вот проблема: поскольку в состоянии электронного возбуждения синглетный кислород пребывает долго, то он плохо излучает, так что на основе чистого синглетного кислорода создать лазер не удается. На помощь приходит атомарный йод. Синглетный кислород хорошо передает свою энергию атомарному йоду, а тот, в свою очередь, испускает эту энергию в виде когерентного лазерного излучения. Но как получить атомарный йод? Оказывается, что для этого в синглетный кислород достаточно добавить молекулярный йод $J_2$. За счет энергии, запасенной в синглетном кислороде, молекулярный йод раскалывается на атомы, а затем уже другие молекулы синглетного кислорода снабжают эти атомы энергией, необходимой для генерации лазерного излучения.

## ЗНАЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЛАЗЕРОВ

Одна из примечательных особенностей современной науки и техники — расширение сфер применения лазеров. Это резка и сварка различных материалов, обработка и закалка поверхностей и т. д. Понят-

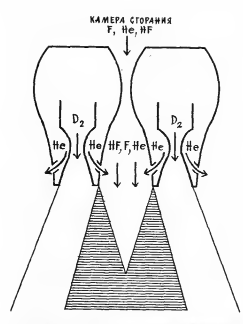
ду которыми находится активная среда. Обычно одно из зеркал делается полупрозрачным, чтобы часть электромагнитного излучения могла выходить во внешнее пространство. При наложении друг на друга электромагнитных волн, падающих на зеркала и отраженных ими, возникает стоячая волна, причем такая, что между зеркалами укладывается целое число полуволн. Другие стоячие волны не могут существовать в резонаторе. Устанавливая определенное расстояние между зеркалами (настраивая резонатор), можно выбирать длину электромагнитных волн, которые может излучать лазер.



СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ — химически активные частицы с неспаренным электроном. В свободном состоянии в газах, как правило, существуют исключительно короткое время. Их можно получить, разбив стабильную молекулу на составные части. Реакции, в которые вступают свободные радикалы, способны привести к образованию активной среды.

СИНГЛЕТНЫЙ КИСЛОРОД — этот термин употребляют, говоря про возбужденное состояние молекулы кислорода, ближайшее к основному состоянию.

ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ представляет собой реакцию с участием свободных радикалов, в процессе которой те возобновляются. Примеры подобных реакций демонстрируют рисунки на странице 52. При большом числе звеньев в цепной реакции на каждый радикал, созданный в начале процесса, может получиться очень много возбужденных молекул, так что энергия, которой они обладают, может намного превышать энергию, затраченную на инициирование реакции (то есть на получение начального свободного радикала).




Чтобы хоть в некоторой мере представить многообразие и сложность проблем, стоявших перед создателями химических лазеров, рассмотрим лишь одну деталь лазера непрерывного действия с тепловым инициированием реакции дейтерия с фтором.

Поскольку реакции с участием радикалов очень быстры, то для смены вещества в реакторе такого лазера нужны околозвуковые и даже сверхзвуковые скорости реагирующей смеси. Ее компоненты разгоняются до таких скоростей в решетке миниатюрных сопел с диаметром один-два миллиметра. Одна компонента — это дейтерий. Вторая — смесь водорода с избыточным количеством фтора; когда небольшая доля водорода реагирует с соответствующей долей фтора, выделяется много тепла и остальные молекулы фтора распадаются на атомы.

Разгоняясь до сверхзвуковых скоростей, поток охлаждается, поступательное и вращательное движения частиц ослабляются, а это важно для получения активной среды. При этом, несмотря на охлаждение потока, фтор удается сохранить в атомарном состоянии. Разгон полезен еще и тем, что с увеличением скорости потока возрастает мощность лазера при сохранении его размеров. Наконец, разбиваясь на отдельные струи малого диаметра, поток атомарного фтора быстрее смешивается со струями молекулярного дейтерия. В итоге их взаимодействия образуются колебательно-возбужденные молекулы фтористого дейтерия, генерирующие лазерное излучение.

В реакции атомарного фтора с дейтерием выделяется значительная энергия. Часть ее (около 15 процентов) уносится лазерным излучением. Оставшаяся часть нагревает поток. А нагрев может превратить сверхзвуковое течение в дозвуковое и тем самым расстроить гармонию условий, необходимых для генерации лазерного излучения. Как предотвратить опасный перегрев? Для этого в смесь заранее вводится гелий. Добавка инертного газа, не вступающего в реакцию, уменьшает количество тепла, выделяющегося на единицу массы потока.

Химическая реакция в потоке идет непрерывно. Как повлияет на сверхзвуковое течение этот фактор, нетрадиционный для классической газовой динамики? Создателям химических лазеров потребовалось разработать технику неравновесно горящих сверхзвуковых струй. Сложной конструкторской и технологической проблемой стал подбор материалов для сверхзвуковых сопел, стойких к химически агрессивным средам.

На схеме соплового блока видны обозначения многих реагентов. Казалось бы, для генерации лазерного излучения достаточно было бы уже фтористого водорода. На самом деле он лишь сопутствующий продукт тепловыделяющей реакции водорода с фтором. Более того, он играет в дальнейшем отрицательную роль, дезактивируя возбужденные молекулы. Дезактивация идет особенно интенсивно, если излучают колебательно-возбужденные молекулы того же сорта. Именно поэтому вводится дейтерий, если горючим для расщепления молекул фтора служит водород.

Достаточно полная схема, описывающая работу фтор-водородного лазера, включает в себя несколько десятков различных элементарных реакций. К моменту создания химических лазеров скорости многих из них не были известны с необходимой точностью. Пришлось измерять заново (а подчас и впервые) скорости сотни различных кинетических процессов. При этом привлекалась самая разнообразная экспериментальная техника — масс-спектрометры, ударные трубы, лазерные спектрометры и, наконец, первые образцы самих химических лазеров.

но, что все эти задачи посильны лишь достаточно мощным лазерам. Химические лазеры с точки зрения энергетической эффективности выглядят весьма выигрышно. Вот всего несколько цифр. Для создания мощного импульса когерентного излучения лазер на смеси водорода и фтора потребляет в 5—15 раз меньше энергии, чем импульсные лазеры других типов. Химический лазер непрерывного действия дает в 4—5 раз больше энергии на каждый грамм рабочего тела, нежели аналогичные лазеры других видов.

Фтор-водородные химические лазеры, помимо своих уникальных энергетических характеристик, важны еще и тем, что в диапазоне длин волн около 3 мкм и 4 мкм практически нет других источников достаточно интенсивного лазерного излучения.

В этом диапазоне лежат полосы поглощения очень многих химических веществ, поэтому он очень интересен с точки зрения применения лазеров для управления химическими процессами. В настоящее время ведется интенсивный поиск в этом новом научном направлении, называемом лазерной химией. Здесь много работы не только для ученых, но и для инженеров — конструкторов лазеров, так как каждая новая область применения требует наиболее подходящих конструкций лазерных систем.

Человечество шаг за шагом осваивает космическое пространство. Развитие работ в космосе должно опираться на самую передовую технологию. Нет сомнения в том, что среди наиболее совершенных технологических инструментов для работы в космосе окажутся лазеры. В таком случае химические лазеры принадлежат к числу основных кандидатов для создания лазерной космической технологии: во-первых, как отмечалось в самом начале статьи, химическая реакция — очень емкий источник энергии; во-вторых, химические

лазеры обладают высоким кпд преобразования химической энергии в лазерное излучение.

Весьма перспективным представляется применение химических лазеров для анализа микропримесей в прозрачных средах, например, в атмосфере. В настоящее время для этого уже применяются лазеры других типов. Однако в спектре химических лазеров на смеси фтора с водородом (дейтерием) около ста линий, многие из которых совпадают с линиями поглощения большого числа молеку
стых (воды, углекислого газа, у
за, метана, аммиака и т. д.), т
сложных (углеводородов, спир
Измеряя ослабление лазерного
прошедшего через среду с
названных веществ, удается опр
наличие при мизерной концен
ответствующей присутствию одн
лы примеси на $10^8$—$10^8$ моле
Важно отметить, что такой ана
вести дистанционно: зондирую
ние проходит через среду, зат
ется от какого-либо топографич
екта (здание, дерево, облако,
верхность) и возвращается в
устройство. Этот метод может
ко использован для контроля
окружающей среды, для конт
равления технологическими пр
промышленности и т. п.

Широкое применение химиче
ров в промышленности тесно с
же и с будущим энергетики. В
время изучаются преимуществ
зования энергии сначала в х
а затем в другие ее виды, не
потребителю. Но в таком сл
химический лазер выглядит на
тественным устройством, прям
зующим химическую энергию
излучение.

Сейчас интенсивно ведутся
управляемому лазерному терм
синтезу. Химические лазеры, о
высокой энергетической эффе
и дающие излучение высокой
мощности, представляются перс
для этих целей.

В начале статьи мы рассматр
блемы, которые пришлось реша
дании химических лазеров. Эта
научном плане еще далеко не исчерпана, здесь продолжаются интенсивные исследования. Сегодня, например, многообещающим кажется создание химического лазера с так называемым фотонным разветвлением. Что это означает? Уже отмечалось, что в импульсном химическом фтороводородном лазере на инициирование (то есть на создание активных атомов фтора или водорода) затрачивается существенно меньше энергии, чем излучается в виде когерентного излучения. В таком случае естественно возникает соблазн попытаться создать цепочку химических лазеров. В этой цепочке каждый предыдущий лазер используется для поджига последующего, излучающего бо́льшую энергию, чем предыдущий. Можно надеяться, что таким образом удастся существенно увеличить кпд всего каскада лазеров (по отношению к энергии, затрачиваемой на поджиг самого первого из них). Правда, возникающие при этом проблемы весьма сложны. Они связаны с физикой и химией нелинейного оптического поглощения, реакционной способности неравновесно возбужденных молекул и т. д. Существуют и другие, как научные, так и конструкторско-технологические находки, которые в будущем существенно расширят проникновение химиче-

вывод стимулирует дальнейшие поиски новых, более рациональных путей использования химической энергии.

### ЛИТЕРАТУРА


Басов Н. Г., Ораевский А. Н. **Химичесие лазеры.** В сборнике «Наука и человечество». М., «Зиаиие», 1983.

Башкии А. С., Игошии В. И., Никитии А. И., Ораевский А. Н. **Химичесие лазеры. Итоги иауии и техиииии.** Серия «Радиотехиика», т. 8, 1975.

Башкии А. С., Игошии В. И., Ораевский А. Н., Щеглов В. А. **Химичесние лазеры.** М., «Наука», 1982.

Башкии А. С. **Лазеры и химия.** М., «Зиаиие», 1981.

Дуиская И. М. **Лазеры и химия.** М., «Наука», 1979.

**Химичесние лазеры.** М., «Мир», 1980.

# БИНТИ — Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

## ПЕЧАТНУЮ СХЕМУ МОЖНО НАПЕЧАТАТЬ НА МАШИНКЕ

Печатные схемы, весьма распространенные в электронных приборах, представляют собой изоляционные (обычно гетинаксовые) пластины, на которых нанесен узор металлических полосок, заменяющих провода. На полосках предусмотрены отверстия, куда впаивают выводы радиодеталей. Такие пластины, на языке специалистов — платы, можно увидеть, открыв заднюю крышку любого телевизора или радиоприемника.

Установку, значительно упрощающую изготовление опытных экземпляров или небольших серий плат для печатных схем, создали специалисты западногерманской фирмы «Сименс». Это настольный робот, управляемый небольшим компьютером. Под руку робота кладут металлизированную пластину гетинакса размером до 32 на 24 сантиметра. С помощью клавиатуры, напоминающей клавиатуру пишущей машинки, в компьютер вводят необходимые инструкции. Миниатюрная фреза выборочно соскабливает слой металла, оставляя на поверхности изолятора сложный узор проводников. Затем сверло проделывает отверстия в тех местах, где будут установлены радиодетали. Точность работы — до сотых долей миллиметра. Если нужно, программа изготовления платы сохраняется в памяти ЭВМ.

**По сообщению пресс-службы фирмы «Сименс».**

## МИРНЫЙ АТОМ ВО ВЬЕТНАМЕ

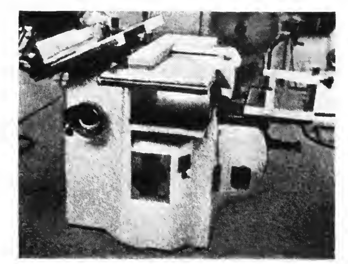
В феврале—марте 1983 года в Ханое проходила научно-техническая конференция по использованию радиоактивных изотопов и ядерной энергии в народном хозяйстве Вьетнама. В работе конференции приняло участие свыше 250 ученых из различных исследовательских организаций и ведомств, было представлено 83 доклада. На конференции работали три секции: по применению изотопов в сельском хозяйстве, биологии и медицине, по применению методов ядерной физики в геологии, промышленности и охране окружающей среды и по ядерной энергетике.

Внимание участников конференции привлекли доклады об успешном применении радиоактивных изотопов для лечения некоторых болезней, о получении из вьетнамских лекарственных трав новых средств от лучевой болезни, о гамма-дефектоскопии металлических изделий, об анализах радиоактивных руд, о разработке с помощью ЭВМ плана строительства атомных электростанций в СРВ.

На выставке, проходившей во время конференции, были показаны некоторые приборы для исследований в области ядерной физики, разработанные вьетнамскими специалистами.

Khoa hoc va doi song № 7, 1983.

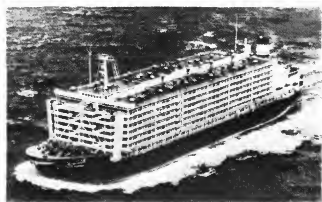
## 18 ОПЕРАЦИЙ НА ОДНОМ СТАНКЕ



Выпуск универсального деревообрабатывающего станка «МУПЛ-300» (см. фото) начат в Румынии. С его помощью можно строгать, пилить, резать под прямым и наклонным углом, сверлить отверстия, шлифовать и вообще производить почти все операции по обработке дерева. Новый помощник столяра будет исключительно полезен для крупных специализированных предприятий, например, мебельных комбинатов.

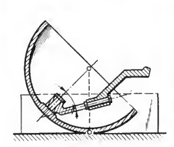
Ştiinţa şi Tehnica
№ 2, 1983.

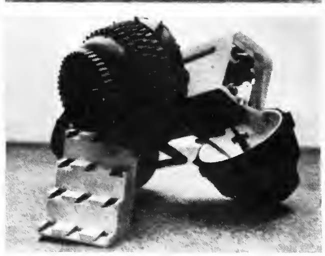
## ТАНКЕР ДЛЯ ОВЕЦ



На снимке — судно «Аль-Шуваик», плавающее под флагом Саудовской Аравии. Это бывший супертанкер, переоборудованный для транспорта овец из Австралии в государства Персидского залива. На семи ярусах, находящихся выше палубы, и трех ярусах в трюме размещаются 125 тысяч овец.

Das Tier
№ 6, 1983.



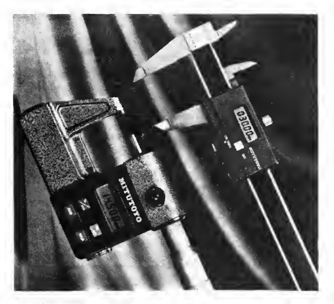


## КОЛЕСО ДЛЯ ЕЗДЫ С ПРЕПЯТСТВИЯМИ

Чехословацкий изобретатель Йозеф Коварж предложил новый принцип колесного вездехода. Машина способна преодолевать лестницы и другие препятствия благодаря особой форме и подвеске колес. На снимке показана ее модель в масштабе один к десяти. Способ подвески колес ясен из схемы.

Вездеход Коваржа запатентован в нескольких странах, весной 1983 года демонстрировался на международной выставке изобретений в Нью-Йорке. Новой системой заинтересовалась австралийская фирма, выпускающая самоходные кресла для инвалидов.

Věda a technika mládeži
№ 10, 1983.




### ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ БЕЗ ШКАЛЫ

В измерительных приборах, выпускаемых японской фирмой «Мицутойо», традиционные шкалы и нониусы заменены или дополнены табло на жидких кристаллах. Результат измерения появляется на табло в цифровом виде, причем некоторые модели позволяют, по желанию, получить результат в метрической или английской системе мер. К микрометру можно подключить кабелем печатающее устройство, чтобы регистрировать данные измерений на бумажной ленте.

Эти приборы были показаны на выставке «Автоматизация-83», проходившей летом в Москве.

Проспект фирмы.

### САМЫЙ БОЛЬШОЙ ПОДЪЕМНИК

На французской горнолыжной базе Сим де Карон вступила в строй канатная дорога. По ней спортсмены поднимаются с базы, расположенной в долине Торан на высоте 2315 метров над уровнем моря, на вершину горы — на уровень 3200 метров. Огромная кабина, вмещающая 150 пассажиров, совершает путь за пять минут, двигаясь со скоростью сорок километров в час.

Industrie et Technique
№ 4, 1983.

### В ПЕЧКУ С ПЫЛЕСОСОМ

Печное отопление еще достаточно распространено, особенно в сельских местностях. Печка или камин создают в доме уют, но вот периодическая чистка топки от золы и сажи — процедура малоприятная, грязная.

Английская фирма «Кедди Хоум Импрувмент» предлагает использовать для чистки печей обыкновенный пылесос, снабдив его новой принадлежностью — улавливателем емкостью 20 литров. Шланг пылесоса соединяется с этим баком, а рукав, отходящий от бака, предназначен для всасывания золы.

Solid Fuel
№ 66, 1983.

### ТАБАК ВРЕДЕН ЕЩЕ НА ПОЛЕ

Хотя потребление табака в промышленно развитых странах за последнее десятилетие несколько снизилось — сказалась пропаганда здорового образа жизни, в развивающихся странах продажа табачных изделий расширяется. Только шесть крупнейших табачных монополий Запада ежегодно тратят на рекламу полтора миллиона фунтов стерлингов.

Выращивание табака вредит народному хозяйству и природе развивающихся стран — указывает международный журнал «Мазингира», посвященный вопросам охраны окружающей среды. Посевы табака занимают четыре миллиона гектаров плодородных земель, преимущественно в странах Азии и Африки, которым и без того не хватает площадей под продовольственные культуры. После сбора листья табака сушат. Большой экологический ущерб наносит вырубка деревьев на топливо для сушки табака и на сооружение стеллажей-сушилок. Подсчитано, что для получения тонны табака изводится более двух гектаров леса. А это ускоряет наступление пустынь и ведет к разорению земледельцев, получавших временную выгоду от возделывания табака.

Таким образом, табак вредит еще до курения, подчеркивает журнал.

Mazingira
№ 1, 1983.

### ВОЗМОЖНА ЛИ ЖИЗНЬ НА ТИТАНЕ!

Когда американские межпланетные станции «Вояджер» пролетали вблизи Юпитера, они установили, что в атмосфере его спутника Титана имеются сложные органические молекулы, содержащие углерод, водород и азот. Можно было бы считать эти молекулы предшественниками органических соединений, необходимых для зарождения жизни, если бы в них входил также и кислород.

Недавно этот недостающий элемент был найден. Две группы астрономов — на французской обсерватории в Медоне и американской в штате Аризона — обнаружили с помощью спектрального анализа, что в атмосфере Титана присутствуют окислы углерода. Это позволяет предположить, что там возможны сложные процессы, ведущие к появлению живых организмов.

Ciel et Espace
№ 193, 1983.

## ДЕСЯТЫЙ КИЛОМЕТР — БЕЗ БЕНЗИНА

Изобретенное в Болгарии устройство УАЦ-1, установленное на автомобильный карбюратор, позволяет экономить 8—10 процентов бензина. Таким образом, можно считать, что снабженная им машина проходит каждый десятый километр без горючего. Авторы разработки — доцент Васил Василев, кандидат технических наук Атанас Василев и инженер Станимир Савов, выпускается новинка на Толбухинском заводе электронной и нестандартной аппаратуры.

Известно, что перерасход бензина происходит главным образом из-за быстро меняющейся транспортной обстановки, особенно в условиях городского движения, когда двигатель редко работает в полную силу. Чтобы не тратить горючее зря, надо корректировать количество паров бензина в смеси, подаваемой в цилиндры. Обычный карбюратор не способен это делать. Новый болгарский прибор осуществляет именно такое регулирование, изменяя подачу горючего в зависимости от нагрузки и числа оборотов. Новое устройство пригодно для всех видов современных карбюраторов, как для грузовых, так и для легковых машин. Его установка не занимает много времени. Авторы изобретения гарантируют длину пробега более чем в 200 тысяч километров — разумеется, при соблюдении правил эксплуатации. Интересно, что УАЦ-1 не только экономит бензин, но и уменьшает загрязнение воздуха: количество угарного газа в выхлопах падает более чем в 2,5 раза.

**По сообщению агентства «София-Пресс».**

## ДЕФЕКТОСКОПИЯ МЕТОДОМ КИРЛИАН

Более четверти века назад советские исследователи супруги Кирлиан обнаружили любопытное явление: если приложить к поверхности проводящего тела, помещенного в поле переменного тока высокого напряжения, фотопленку, то в тех местах, где между предметом и пленкой существует воздушный промежуток, возникает голубоватое свечение, которое фиксируется пленкой (см. «Наука и жизнь» № 8, 1974 г.). Свечение возникает в результате процесса, близкого к коронному разряду. Эффект Кирлиан нашел применение главным образом при биологических исследованиях.

Сотрудники Калифорнийского университета (США) предложили использовать этот эффект для контроля качества поверхности металлических деталей после обработки. Высокое напряжение подводится к исследуемой детали и рабочему электроду, а между ними прокладывается фотопленка. Можно заменить пленку гладким слоем прозрачной пластиковой изоляции, рабочий электрод сделать прозрачным, а свечение фиксировать фотоаппаратом. Прикладывается переменное напряжение частотой пять килогерц, и величину напряжения плавно увеличивают до появления свечения. Измерив предварительно порог возникновения свечения при разной толщине воздушного промежутка, можно судить о степени шероховатости поверхности по напряжению, при котором она начинает светиться. Метод позволяет наглядно показывать точечные изъяны поперечником в несколько микрометров.

*Mesures, regulation, automatisme № 3, 1983.*



## ПАМЯТНИК СОХРАНЕН

Трасса скоростной автодороги через остров Кюсю (Япония) должна была пройти близ города Сага через участок площадью примерно 2000 квадратных метров, на котором располагались могильные холмы, дольмены и другие сооружения бронзового и раннего железного веков. До сих пор в таких случаях (а они нередки на небольших Японских островах) проводились подробные исследования памятников древности, отчеты археологов попадали в архивы, а сам памятник бесследно исчезал. На этот раз благодаря инициативе Общества охраны памятников культуры удалось сохранить комплекс доисторических сооружений, перенеся их с пути автострады на 600 метров.

Предварительно пришлось подготовить место для переноса: засыпать болото и создать на его месте рельеф, точно копирующий место первичного расположения комплекса памятников. Были перенесены восемь могильных холмов, шестнадцать дольменов, три каменных саркофага и другие сооружения. В середине каждого холма, насыпанного из камней (см. фото), находится погребальная камера из толстых каменных плит. Эти камеры перевозили не разбирая на мощных трейлерах, вес самой массивной — более 47 тонн.

*Kagaku Asahi № 5, 1983.*





● ПОИСКИ И НАХОДКИ

# НЕРАЗЫСКАННЫЕ СТРОКИ ИЛЬИЧА

**В предыдущем очерке (см. «Наука и жизнь» № 6, 1983 г.) рассказывалось о взаимоотношениях семьи Ульяновых с семьей Бартеневых. Найденные документы позволили уточнить некоторые факты биографии В. И. Ленина, относящиеся к 90-м годам XIX века. Продолжаем публиковать материалы на эту тему.**

**Г. ХАИТ.**

### РАССКАЗ О Е. Г. БАРТЕНЕВОЙ

Внучка генерал-губернатора Восточной Сибири, наследница больших поместий, Екатерина Григорьевна Бартенева отдала землю крестьянам и всю жизнь следовала правилу «жить своим трудом». Вопреки воле родителей и родственников она вышла замуж за Виктора Ивановича Бартенева. Он добровольно ушел на Крымскую войну, но после польской кампании 1863—1864 гг. навсегда оставил военную службу. Он стал ярым последователем Н. Г. Чернышевского. Один из современников отмечал, что у Е. Г. Бартеневой «Чернышевский был непререкаемым авторитетом. Образованная и талантливая социалистка, [она] была очень интересной фигурой в рядах русской радикальной интеллигенции».

С двумя детьми Бартеневы уехали за границу. Под фамилией Матвеевых участвовали в I Интернационале. В Париже Е. Г. Бартенева сближается с Клемансо, Луизой Мишель, перед самой Парижской Коммуной едет к Мадзини. Екатерина Григорьевна — одна из учредительниц Русской секции I Интернационала, секретарем которой в Генеральном Совете был Карл Маркс.

Единственная из всех членов Русской секции I Интернационала, Екатерина Григорьевна, вернувшись на родину летом 1871 года, еще двадцать лет активно участвовала в революционной борьбе, поддерживала связи с видными социалистами Запада—Августом Бебелем, Виктором Адлером и другими. Корреспонденции Екатерины Григорьевны не сходили много лет со страниц французских, немецких, венгерских и русских (зарубежных) социалистических изданий. Она сама отмечала, что ее «побуждал к литературе... интерес к науке и явлениям общественной жизни, в том числе и к рабочему вопросу... Меня интересовало главным образом положение крестьянского населения...» Е. Г. Бартенева еще в 1870 году отмечала, что «рабочие становятся не только простой массой, но и силой политической».

Насколько позволяла жесточайшая цензура, Екатерина Григорьевна освещала эти проблемы и в русской легальной прессе. Ее перу принадлежат не только оригинальные произведения, но и переводы, например, она переводила сочинения Сореля «Европа и французская революция» (16 лет отнял у нее выпуск 8 томов этого капитального труда на русском языке). Составленные ею хроники международных событий печатались в «Новостях», «Отечественных Записках», «Деле», «Русском Богатстве» и других изданиях.

Почти весь 1889 год во время работы Всемирной выставки Е. Г. Бартенева провела в Париже, она работала переводчицей в русском отделении, переводила на французский по поручению Русского технического общества и издавала сборник статей отечественных авторов по вопросам науки и техники.

Как вспоминает Г. В. Бартенев, у его ма-

Видные деятельницы Русской секции I Интернационала Е. Г. Бартенева и А. В. Корвин-Круковская и курсистка Высших (Бестужевских) женских курсов О. И. Ульянова (на фото слева направо).

тери была особая, исключительная способность точно схватить речь оратора, скажем, русского, и тут же передать ее, в той же силе, по-французски и по-немецки».

Таково было ее легальное положение. В то же время в Париже Екатерина Григорьевна участвовала в работе Парижского конгресса II Интернационала, была не только одним из его секретарей, но и делегатом от петербургского социал-демократического кружка, вошедшего затем в историю под названием «брусневского». На конгресс Бартенева доставила приветствие группы русских рабочих и просьбу к Полю Лафаргу быть их представителем на конгрессе.

Вернувшись в Россию, Е. Г. Бартенева привезла с собой каталог социал-демократической литературы, газеты и другие материалы. Благодаря ее стараниям в Петербурге вышла нелегальная брошюра с изложением речей на Парижском конгрессе.

Самую теснейшую связь поддерживали Екатерина Григорьевна и ее сын Виктор с брусневцами. Она хранила кассу брусневского «Рабочего союза» и, как Виктор, вела занятия в кружках петербургских рабочих. Хотя формально В. В. Бартенев и не принадлежал к брусневцам, но, по признанию М. И. Бруснева, «много помогал им, привлекал интеллигентов из многочисленных студенческих кружков, в которых он вращался».

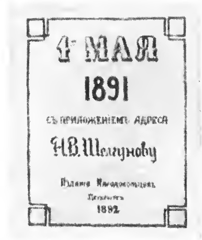
В пору, когда Бартеневы были связаны с брусневской группой и оказывали ей всяческое содействие, с ними встречалась Ольга Ильинична Ульянова. Отсюда, естественно, возникает вопрос: имела ли Ольга какое-либо отношение к петербургскому революционному подполью, была ли в курсе его деятельности?

## СРЕДИ ПЕРВЫХ РУССКИХ МАРКСИСТОВ

Передо мной воспоминания Ольги Григорьевой (Витмер), участницы брусневского «Рабочего союза», подруги и единомышленницы Ольги Ульяновой. Она пишет: «На Высших женских курсах было всего 4 марксистки: я, Якубова, О. И. Ульянова (сестра Владимира Ильича) и Невзорова (Кржижановская). Пионерки нового направления, не находившие сочувствия в своем учебном заведении, тесно объединившись между собой, мы сблизились с родственной нам группой студентов-технологов».

Добавим, что все они, кроме преждевременно умершей Ольги Ульяновой, войдут потом в основное ядро ленинского «Союза борьбы за освобождение рабочего класса».

«Вместе с П. П. Румянцевым и Ст. Ив. Радченко,— читаем дальше,— я занималась печатанием, хранением (у меня был главный склад) и распространением нелегальной литературы, как, например, «Протоколов Парижского съезда (Конгресса) II Интернационала 1889 года и других...»




Брошюра, в которой помещен адрес рабочих — членов брусневского кружка писателю-демократу Н. В. Шелгунову.

Воспоминания Ольги Григорьевой (Витмер) расширили для нас круг издателей этих документов. Не исключено, что экземпляр материалов Парижского конгресса II Интернационала имела и Ольга Ульянова.

Предпринятый поиск позволил выяснить, что Ольга Ульянова вместе со своими подругами приняла участие и в практическом мероприятии, организатором которого был брусневский «Рабочий союз». В числе других она подписала приветственный адрес от курсисток Высших (Бестужевских) женских курсов опальному писателю Н. В. Шелгунову. Одновременно такой же адрес по инициативе Е. Г. Бартеневой преподнесли ему от Центрального рабочего кружка брусневского «Рабочего союза». И содержание этих двух адресов и совпадение времени их вручения писателю говорит о согласованности действий. О том же свидетельствуют и последующие события.

Когда вскоре Н. В. Шелгунов умер, прощание с ним и похороны послужили поводом для политической демонстрации ра-



Похороны писателя-демократа Н. В. Шелгунова превратились в грандиозную демонстрацию. 15 апреля 1891 года.

бочих и учащейся молодежи против самодержавия.

Власти признали, что в числе «руководителей и главных коноводов молодежи», участвовавшей в процессии похорон Шелгунова, были Петр Румянцев и Виктор Бартенев. С Бартеневым Ольга Ульянова была знакома лично. Для нас очень важно, что в день шелгуновской демонстрации в Петербурге были Владимир и Ольга Ульяновы. Участвовали ли они в ней, неизвестно, но знать о ней, конечно, должны были от своих близких знакомых, основных организаторов этой демонстрации.

Поиск приносил новые, порой неожиданные факты, связывавшие Бартеневых и Ульяновых.

Так, оказалось, что Виктор Бартенев был еще в 1887 году в одной нелегальной организации со студентом Василием Зеленеико, а тот, в свою очередь, был связан, как отмечалось в жандармском досье, «с образовавшимся в конце минувшего <1887> года в Казани кружком крайне вредного направления, к которому принадлежал и брат казненного... Александра Ульянова, студент Казанского университета Владимир Ульянов... Кружок этот, при посредстве студента С.-Петербургского университета Василия Зеленеико, поддерживал сношения с петербургскими кружками противоправительственного направления».

Виктор Бартенев и его семья хорошо знали и Александра Ульянова.

## ПАМЯТНЫЕ ВСТРЕЧИ

Занятия в одном из рабочих петербургских кружков вели в Гавани в 1885—1886 годах Александр Ульянов и Виктор Бартенев. Оба они вошли в запрещенное властями студенческое волжское землячество и в научный так называемый «экономический» кружок. Вместе они приняли участие в подготовке и проведении знаменитой Добролюбовской демонстрации в ноябре 1886 года (организованной студенчеством в связи с 25-летием со дня смерти великого русского критика, революционера-демократа Н. А. Добролюбова), а также в студенческих депутациях, посетивших великого русского сатирика М. Е. Салтыкова-Щедрина.

Позднее Анна Ильинична Ульянова писала о том, как дважды (в 1885 и 1886 годах) они вместе с братом Александром в составе делегаций петербургских студентов передавали и вручали великому русскому сатирику приветственные адреса. Один из них был составлен самой Анной Ильиничной.

Ульяновы и Бартеневы. В октябре 1929 года И. С. Книжник-Ветров послал письмо А. И. Ульяновой, где рассказывал, что у Е. Г. Бартеневой «жандармы нашли в 1890 году... написанную ею в иностранную газету корреспонденцию о 1-м марте 1887 года...», об участии Александра Ульянова в подготовке покушения на Александра III.

В свою очередь, Анна Ильинична сообщит исследователю 26 октября 1929 года: «В одном кружке с ее <Е. Г. Бартеневой> сыном Виктором Викторовичем был мой брат Александр Ильич и мой муж Марк Тимофеевич, последний бывал и у самой Екатерины Григорьевны. Сама я никогда не видела ее».

Встречались Александр Ульянов и Виктор Бартенев на занятиях «экономического» кружка. По воспоминаниям самого В. В. Бартенева, там штудировали Милля («Политическую экономию») с примечаниями Чернышевского, «причем дело велось таким образом, что каждый, по очереди, составлял конспект одной главы». В том кружке основательно изучался и «Капитал» Маркса. Его бессмертному труду посвящались рефераты, по нему велись горячие теоретические споры. Там же Александр Ульянов, Марк Елизаров и их товарищи обсуждали вопросы политического устройства государства, историю немецкого рабочего движения.

Как писал один из современников, на этих занятиях Александр Ульянов внимательно следил за блестящей диалектикой Маркса и бурно выражал свой восторг. Он отзывался о «Капитале» как о самой замечательной из всех прочитанных им книг. Александр Ильич переводил статьи Маркса. Благодаря посредничеству и содействию Е. Г. Бартеневой состоялась встреча Александра Ульянова, Виктора Бартенева и их друзей с активным участником Парижской Коммуны Виктором Жакларом, его женой Анной Васильевной Корвин-Круковской, (сестрой Софьи Ковалевской), видной русской революционеркой, деятельницей I Интернационала.

Супругов Жаклар хорошо знал Маркс. Анна Васильевна была в доме Маркса своим человеком.

Архивы сохранили нам описание той встречи петербургских студентов с супругами Жаклар, в которой участвовал и Александр Ульянов. Подруга его старшей сестры Наталья Дмитриевна Гизетти рассказывает, что она и ее товарищи по кружку познакомились с Жакларами «просто и легко от того, что заранее друг о друге многое знали, через общих друзей — семью Бартеневых... Встретившись у них с Жакларом, мы попросили его прийти к нам в кружок, порассказать о делах и днях Парижской Коммуны 1871 года, в которой он принимал такое деятельное участие...

Весною 1885 года мы все были на вечеринке (душ на пятьдесят), устроенной под видом имении на частной квартире. Без всякой предвзятой цели или программы — так собрался отдохнуть заведомо «хороший народ», за чаем с простецкими бутербродами вскладчину. Больше всего, конечно, молодежь... Этот вечер, вернее ночь, мы целиком провели в беседе с Жакларами».

Рассказ Жаклара был серьезен и прост.

Оживилась в ту ночь и тяжело больная жена Жаклара — Анна Васильевна. Она по-

ведала молодежи о своем близком знакомстве, встречах с Ф. М. Достоевским и об их дружеских отношениях в последние годы жизни великого русского писателя. Ф. М. Достоевский запечатлел черты Анны Васильевны в своих произведениях. Он собирался писать роман, героями которого были бы он сам и А. В. Корвин-Круковская (Жаклар). Великий писатель считал Анну Васильевну одной из лучших встреченных им в жизни женщин.

Как вспоминала Анна Ильинична Ульянова, беседа с Жакларом оказала большое воздействие на ее старшего брата.

А когда 8 мая 1887 года Александр Ульянов взошел на эшафот и погиб, как герой, Виктор Жаклар написал для парижской «Justice» гневную, обличающую царское самодержавие статью и рассказал там об Александре Ульянове, его сподвижниках, суде над ним и казни. Не исключено, что сведения для этой статьи, как и других корреспонденций о революционном движении в России, он получил от Бартеневых. А они были весьма осведомлены о деле 1 марта 1887 года, деле Александра Ульянова и его товарищей. Именно о них одной из первых в зарубежной социалистической прессе рассказала Е. Г. Бартенева. Более того, у нее хранилась записка, где излагались подробности последних дней старшего брата В. И. Ленина.

И, наконец, вот еще одна встреча с Бартеневыми. На этот раз в Кремле. В личной библиотеке В. И. Ленина в Кремле мне привелось увидеть вырезки из журнала «Минувшие годы» за 1908 год — «Воспоминания петербуржца о второй половине 80-х годов». В них важные свидетельства об Александре Ульянове. Автор — Виктор Бартенев.

Чем дальше я вел поиски, тем больше убеждался, как много было общих знакомых у Бартеневых и Ульяновых. Товарищ Екатерины Григорьевны по революционным кружкам доктор А. А. Кадьян был лечащим врачом семьи Ульяновых в Симбирске. В Петербурге в марте 1895 года он же посетил больного воспалением легких Владимира Ильича.

Подругой Е. Г. Бартеневой была видная деятельница Русской секции I Интернационала О. С. Левашева. Позже в Симбирской губернии Илья Николаевич познакомится и с самой О. С. Левашевой. Владимир Ильич в Казани, а затем в Уфе встречался с М. П. Четверговой, деятельницей женевского отделения Русской секции I Интернационала, соратницей Е. Г. Бартеневой.

Каждый этап поиска — был ли он прямо связан с судьбой ранних ленинских писем, или с контактами членов семейств Ульяновых и Бартеневых — неизменно приносил крупицы новых интересных и важных сведений о самом В. И. Ленине, его близких и даже о неизвестных работах Владимира Ильича.

Так, Г. В. Бартенев в 1929 г. И. С. Книжнику-Ветрову писал, что в их семье в начале 90-х годов «обратили особое внимание на гектографированную брошюру Ленина. Мы узнали, что писал брат Александра Ульянова — его мы знали и очень ценили». Г. В. Бартенев подчеркивал, что та работа была подписана псевдонимом «Тулинов» и не указана в перечне трудов В. И. Ленина. Как было не взять и этот важный факт на заметку, ведь как немного еще мы знаем о ранних работах Владимира Ильича.

Конечно, меня интересовало: встречался ли Ленин с Екатериной Григорьевной Бартеневой? В печати сравнительно недавно выдвигалась версия о возможности такой встречи. Но ее сын Григорий Бартенев в открытке к Книжнику-Ветрову 16 июня 1929 года отметил: «Если бы мать знала Ленина, то об этом бы и мне было от нее известно... Появление нового члена знакомой семьи <Ульяновых> было бы, несомненно, мне известно...» Имя Владимира Ильича в числе тех, кто из ее родных и близких посещал Е. Г. Бартеневу, не назвала и Анна Ильинична.

Из переписки сына Бартеневой с Книжником-Ветровым узнаю, что Е. Г. Бартенева видела Марию Александровну Ульянову, когда та приезжала в Петербург к арестованному старшему сыну.

Поиск еще не окончен, и какие он даст результаты, трудно предугадать. Будем надеяться, что многое еще обнаружится в переписке так называемых третьих лиц, входивших в дальнее и близкое окружение семей Бартеневых и Ульяновых. И тут уже мы имеем определенные результаты. В архиве В. В. Водовозова, известного в 90-е — начале 900-х годов как публициста либерального направления, близкого знакомого Ульяновых и Бартеневых, мне удалось почти 20 лет назад найти (самое раннее из известных) письмо Владимира Ильича от 24 ноября 1892 года. Возможностей для поиска самарских ленинских писем (начала 1890-х годов) не так уж мало.

В Самаре одновременно с Владимиром Ильичем жил революционер П. С. Ааненков. В воспоминаниях его сына Юрия, известного художника, я нашел вот такие строки: «В Самаре мой отец познакомился с Владимиром Ильичем Ульяновым, а также с Марком Елизаровым. А когда в августе 1893 года Владимир Ильич покинул Самару, между ним и моим отцом завязалась переписка. Я помню, что в письменном столе отцовского кабинета долгие годы бережно хранились ленинские письма».

Увы, следы и этих корреспонденций Владимира Ильича середины 90-х годов отыскать пока не удалось!

Разыскивая архив П. С. Анненкова, я, конечно, поинтересовался и его окружением. И нашел письмо одного из его товарищей по ссылке. В фонде историко-партийных документов Центрального партийного архива Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС хранится письмо Г. Ф. Львовича, помеченное концом декабря 1892 — началом января 1893 года. В письме есть такая фраза: «Ульянов обменялся со мной двумя письмами, и я пришел к сознанию своей полной беспомощности».

Итак, в конце 1892 года Владимир Ильич

послал два письма Г. Ф. Львовичу. Скорей всего, тот познакомился с Владимиром Ильичем, будучи в Самаре. Как жаль, что об этом ничего не известно. Оказалось, что Г. Ф. Львович сотрудничал потом в журнале «Северный вестник», где помещал переводы статей Лафарга, Бернштейна, Каутского, вел отдел в «Большой французской энциклопедии», писал статьи по философии, социологическим вопросам.

В 1905—1906 годах именно Г. Ф. Львович, ставший издателем, выпустил двумя изданиями переведенную В. И. Лениным вместе с Н. К. Крупской на русский язык (еще в сибирской ссылке) книгу К. Каутского «Бернштейн и социал-демократическая программа. Антикритика». А в 1910 году с Г. Ф. Львовичем велись переговоры о возможности выпуска сборника аграрных трудов Владимира Ильича. Кто знает, возможно, по этому вопросу В. И. Ленин вел переписку с Г. Ф. Львовичем! Однако последний умер в 1911 году, и судьбу его личного архивного собрания мне выяснить до сих пор не удалось. До войны в Ленинграде жила его жена, но ее не удалось отыскать.

Хорошо известно, что уже в советское время на Урале, в деревне Масловке, на чердаке дома, где в 90-е годы жил будущий академик экономист П. П. Маслов, были найдены письма В. И. Ленина.

В своих воспоминаниях П. П. Маслов уточнял, что «сохранившиеся два с половиной письма (окончание третьего истлело) Ленина ко мне являются продолжением начавшейся в 1892 году переписки, продолжавшейся с перерывами до 1897 года». Известно, что в 1892 году он получил от Владимира Ильича (не найденный пока) отзыв на рукопись «О распределении народнохозяйственного дохода», а в 1897 году ему был адресован ряд не разысканных до сих пор корреспонденций Владимира Ильича. В ту пору П. П. Маслов был ответственным секретарем первой в России газеты марксистского направления «Самарский вестник» и жил в Самаре, как нам удалось установить, на Самарской улице, между Предтеченской и Москательной, в доме Сакулина. А не было ли в этом доме такого же тайника, как в доме Масловых на Урале, где были найдены ленинские письма? Думается, что куйбышевские краеведы разыщут бывший дом Сакулина и тщательно его обследуют.

Пунктиров для поиска много. В Полном собрании сочинений В. И. Ленина отмечены в числе неразысканных корреспонденции и письма В. И. Ленина к Н. Е. Федосееву — одному из пионеров распространения марксизма в России, человеку большого обаяния, ума, таланта и самоотверженности. За очень короткое время Федосеев отправил в Самару и получил оттуда десятки писем, ценные рукописи. В то время там жил Владимир Ильич. К счастью, архивы, воспоминания современников позволили узнать темы, отчасти и содержание их переписки.

Известно, что Владимир Ильич в 1893—1894 годах прочел и сделал замечания на полях крупной работы Н. Е. Федосеева «Об экономических причинах падения крепостного права», отдельных ее глав — «О купчих крестьянских землях до 1861 года» и «Пореформенный быт в произведениях художественной литературы» (в последней главе на материалах «Пошехонской старины» М. Е. Салтыкова-Щедрина рассматривался заключительный период крепостного права). Как вспоминали современники, разбору фундаментального труда Н. Е. Федосеева В. И. Ленин посвятил свое специальное исследование, которое, к сожалению, до сих пор не обнаружено. Неизвестна также их переписка, которая, по словам самого Владимира Ильича, «касалась возникших тогда вопросов марксистского или социал-демократического миросозерцания».

С содержанием ленинских писем, которые посвящены анализу книг английского экономиста У.-Д. Эшли «Экономическая история Англии», был знаком Н. Л. Сергиевский, товарищ Федосеева.

Более того, как поведал тот же Н. Л. Сергиевский, ленинские письма Федосеев «долго хранил в тайнике, в конспиративном месте». Но в 1895 году, по необходимости, он ненадолго принес их домой... И надо же было такому случиться: в это время в их доме был обыск. И вот тогда была найдена и забрана вся переписка Н. Е. Федосеева со многими его единомышленниками.

А дальше, как рассказывает Н. Л. Сергиевский, произошло вот что: «Так как переписка между нами велась без подписи и без обращения (и ленинские письма были такие же), сообщить имена их авторов на допросах я отказался, и, таким образом, без расшифровки имен корреспондентов Федосеева письма эти застряли у жандармов».

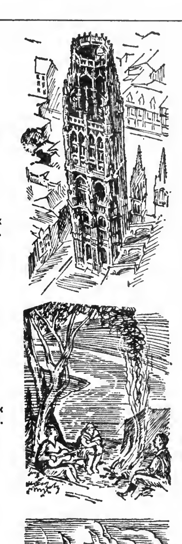
В 20-е годы часть из них была найдена, затем и опубликована. А вот те, что прислал Федосееву Владимир Ильич, обнаружить не удалось. Но зато из жандармских бумаг стало известно, что среди писем присланных Н. Е. Федосееву, находились «рецензии на книги Струве, Николая-она (Н. Ф. Даниельсона) и Бельтова (Г. В. Плеханова), на статьи Кривенко и Михайловского». А ведь рецензии и статьи по поводу их произведений как раз в 90-е годы были написаны Владимиром Ильичем. Думается, что их поиск следует продолжить.

Нужно продолжить поиск ленинских писем в Самару (1893—1894 гг.), о которых соратница В. И. Ленина П. И. Кулябко вспоминала как об «очень мелко написанных и на три четверти заполненных трактовкой теоретических вопросов».

●

Мы рассказали о поиске неразысканных писем, пометок Владимира Ильича конца прошлого века и начала нынешнего. Можно ли надеяться на успех? Думаю, основания для оптимистических прогнозов имеются. И то, что сегодня числится неразысканным, завтра, быть может, будет найдено.

## РУАН



Нормандский утренний туман
Развеялся, как не был,
И мы увидели Руан,
Весь устремленный в небо.

Пронзив осеннюю лазурь
Готической стрелою,
Стоял собор, правей Маклу
С ажурною иглою,

За ним аббатство Сент Уан
Вонзало в небо копья...
Стоит над Сеною Руан —
Ларец средневековья.

**Доктор географических наук Ю. ЧИРКОВ.**

Отбоя час в туристском стане,
Но манят отблески костра,
Мелькают тени на поляне,
Звучит гитара до утра...

И слышу молодости песни
Не те, что пел когда-то сам,
Но я пою со всеми вместе
И вторю юным голосам.

И прежних лет неповторимость
Я вижу словно как во сне,
И все как будто возвратилось,
И юность вновь пришла ко мне.

**Кандидат технических наук М. МОРДУХОВИЧ.**

## НАДОМ *

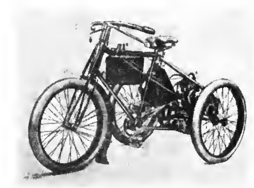


Кони мчатся,
вот кони мчатся! —
ветром полнятся гривы, хвосты.
Праздник На́дом —
ты праздник счастья,
праздник юности и красоты.
Снежно-белые и гнедые
мохноногие степняки,
буро-пегие, вороные —
как выносливы и крепки.
Счастье мига, тревога погони:
не касаясь почти земли,
мчатся вихрем надежные кони,
хоть наездники так малы.
Пусть они так юны, но знают,
удалую скачку любя,
что себя для того догоняют,
чтобы снова уйти от себя.
Чтобы вечно стремиться в завтра
вихрем времени на коне.
Жизнь без этакого азарта,
что пятак в колодце на дне.
Мчатся кони,
Монголия мчится,—
слышен сбруи серебряный звон.
Устремленные в завтра лица.
Степь да горы со всех сторон.

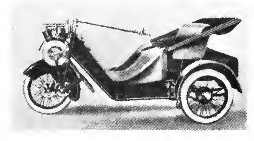
**Кандидат геолого-минералогических наук А. ГОЛОВИН.**

* Надом — народный праздник в Монголии, на котором в скачках участвуют дети.

# ТРЕХКОЛЕСНЫЕ



**«ДЕ-ДИОН-БУТОН»** (Франция). Один из трициклов раннего периода (1898 г.): двигатель сзади, подвеска колес отсутствует, высокий центр тяжести. Рабочий объем двигателя — 250 см³. Мощность — 1,75 л. с. (1,3 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 75 кг. Скорость — 50 км/ч.



**«ФЕНОМОБИЛЬ»** (Германия). Пример трицикла (1907 г.) с подвеской всех колес к передним ведущим колесом. Конструкторы этой машины отказались от посадки водителя «верхом» и поместили его на сиденье автомобильного типа. Рабочий объем двигателя — 880 см. Мощность — 6 л. с. (4,4 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 360 кг. Скорость — 60 км/ч.




В начале двадцатого века их называли трициклами. Машины с одним передним колесом и двумя задними недолго пользовались популярностью. Но они дали толчок к созданию других конструкций, которые в той или иной форме существуют сегодня. Этот выпуск «Мотосалона» рассказывает о машинах, имеющих три колеса, независимо от их взаимного расположения и назначения мотоцикла.

Трехколесная машина казалась создателям первых мотоциклов весьма заманчивой. При езде не требуется навыка в поддержании ее в равновесии, она легче, проще и дешевле автомобиля. Значительно позже конструкторы оценили еще одно преимущество трицикла. При налаженном массовом производстве той или иной модели мотоцикла на ее базе в результате небольших и относительно недорогих переделок можно получить машину с новыми потребительскими свойствами.

Но любому трициклу присущи серьезные недостатки. На поворотах он значительно менее устойчив, чем автомобиль или мотоцикл. Особенно неудобен трицикл при езде по грунтовым дорогам, песку, грязи, снегу. Сопротивление движению велико, поскольку при симметричном расположении колес трицикл прокладывает не две колеи (как автомобиль или мотоцикл с коляской), а три. Как следствие, проходимость трициклов низка.

Ранние трициклы были маломощными и недостаточно надежными, поэтому в большинстве случаев использовались для поездок по городским улицам. В таких условиях два важнейших недостатка не проявлялись во всей полноте.

Одним из ведущих заводов, выпускавших трициклы в конце XIX и начале XX века, был французский «Де-Дион-Бутон». Он не только изготовлял и продавал комплектные машины, но и двигатели к ним, которые широко использовали для своих трициклов фирмы «Клеман», «Маро-Гардон» (Франция), «Куделль» (Германия), «Принетти-Стукки», «Стореро» (Италия), «Лейтнер» (Россия) и другие.

С трициклами тесно связана история мотоциклетного спорта и туризма в нашей стране. Так, в октябре 1898 года П. Беляев на машине «Клеман» с мотором «Де-Дион-Бутон» мощностью 1,75 л. с. выиграл пер-

**«КАВАСАКИ-KLT 200»** (Япония). Современный трицикл для езды по пересеченной местности. Отсутствие подвески колес компенсируют широкопрофильные шины с давлением воздуха 0,5 кг/см². Рабочий объем двигателя — 200 см³. Мощность — 14 л. с. (10 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — около 200 кг. Скорость — 44 км/ч.

вые в России мотоциклетные гонки, а Н. Орловский в 1900 году на таком же трицикле совершил путешествие из Петербурга в Париж. Из других выдающихся результатов, достигнутых на таких машинах, надо отметить абсолютный мировой рекорд скорости для мотоциклов, который в 1902 году установил француз Ж. Осмон. Он прошел километровую дистанцию со стартом схода, показав среднюю часовую скорость — 109,1 км.

И все же эти достижения не могли скрасить недостатки, присущие трициклу. Для их устранения нужны были усилия конструкторов, а не гонщиков. На смену высокому неустойчивому трехколесному мотоциклу с жестко закрепленной на раме задней осью пришли машины новой конструкции: «Феномобиль», «Циклонетт» (Германия), «Морган» (Англия). Они сохранили мотоциклетные двигатели, рулевое управление и колеса. Но все колеса получили подвеску, а компоновка машины была выбрана так, чтобы центр тяжести располагался как можно ниже.

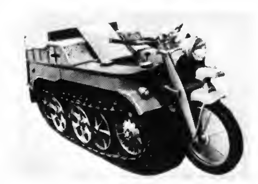
С появлением широкопрофильных шин открылись возможности для использования трициклов не только на дорогах с твердым покрытием, но и на местности. Такие шины стали применять на своих трехколесных мотоциклах японские заводы «Хонда» и «Кавасаки».

Хотя полностью изжить недостатки трициклов не удалось, новые технические решения помогли все же в немалой степени их сгладить. Поэтому сегодня наметилось возрождение интереса к трехколесным мотоциклам, правда, в специфических областях использования. Это грузовые мотороллеры, мотоколяски для инвалидов, мототакси, гоночные машины.

Наиболее старая и испытанная конструктивная схема трицикла: одно колесо впереди и два сзади. Последние служат ведущими. В этом случае можно использовать переднюю часть серийного мотороллера или мотоцикла. Так скомпонованы, например, мотоколяска К-1Д (СССР) для инвалидов, грузовой мотороллер «Муравей» (СССР), трицикл «Маро-Гардон» (Франция). Иногда создают полностью новую конструкцию, как японский «Кавасаки-KLT 200».

Известны случаи, когда вместо двух задних колес трицикл оснащали гусеницами.

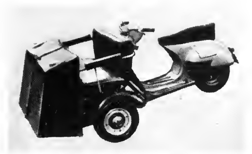
**«МУРАВЕЙ-ТГА-200-КМ» (СССР).** Машина грузоподъемностью 250 кг, созданная на базе мотороллера и сохранившая от него «верховую» посадку водителя. Задний ведущий мост имеет независимую подвеску колес и дифференциал. Рабочий объем двигателя — 199 см³. Мощность — 12 л. с. (9 кВт). Масса машины в снаряжении состоянии — 260 кг. Длина — 2,7 м. Скорость — 62 км/ч.



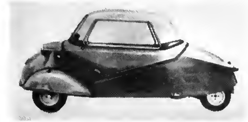
**НСУ (Германия).** Армейский полугусеничный мотоцикл — разновидность трицикла (1938 г.). У машины — расположенный сзади автомобильный двигатель, гусеница с траками на игольчатых подшипниках и резиновыми подушками, торсионная подвеска катков. Рабочий объем двигателя — 1478 см³. Мощность — 36 л. с. (26,5 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 1233 кг. Длина — 3 м. Скорость — 80 км/ч.



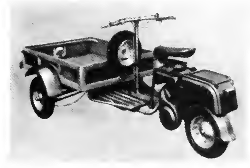
**«ХОНДА-СТРИМ» (Япония).** Современная трехколесная конструкция с шарнирным соединением задних колес и машины, которое позволяет на поворотах наклонять мотороллер. Рабочий объем двигателя — 50 см³. Мощность — 3,8 л. с. (3 кВт). Масса машины в снаряжением состоянии — 90 кг. Скорость — 60 км/ч.



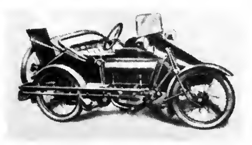
**«ВЯТКА-МТ150»** (СССР). Трехместное мототакси на базе мотороллера (1959 г.). Ноги пассажиров защищены от непогоды откидными щитками. Рабочий объем двигателя — 148 см³. Мощность — 5,5 л. с. (4 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — около 200 кг. Скорость — 35 км/ч.



**«МЕССЕРШМИТТ»** (ФРГ). Закрытый трицикл (1953 г.) с независимой подвеской всех колес и основными узлами мотороллерного типа. Посадка водителя и пассажира, как на автомобиле. Рабочий объем двигателя — 191 см³. Мощность — 10 л. с. (7,5 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 240 кг. Длина — 2,83 м. Скорость — 100 км/ч.



**«ЛАМБРЕТТА-125F»** (Италия). Грузовой трицикл на базе мотороллера (1949 г.). Грузоподъемность — 150 кг. Рабочий объем двигателя — 148 см³. Мощность — 6 л. с. (4,5 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — около 180 кг. Скорость — 45 км/ч.



Такие машины с мотоциклетными передней вилкой и колесом делала в годы второй мировой войны для вермахта фирма НСУ.

Дальнейшее развитие идея трицикла получила в последней конструкции мотороллера японского завода «Хонда». Задние колеса, объединенные на модели «Стрим» в блок с двигателем и трансмиссией, шарнирно соединены с корпусом машины так, что на поворотах они остаются перпендикулярными дороге, а машина наклоняется, как любой мотоцикл. Устойчивость такого мотороллера на поворотах оказалась довольно высокой.

Другая компоновочная схема — два колеса впереди и одно (ведущее) сзади. Она позволяет использовать заднюю часть серийного мотоцикла или мотороллера, добавив к ней передок с двумя управляемыми колесами. Именно таким путем пошел Вятско-Полянский машиностроительный завод, изготовивший на базе мотороллера «Вятка» партию из 50 мототакси для обслуживания ВДНХ.

Дальнейший шаг в этом направлении — закрытый мотороллер «Мессершмитт» (ФРГ), в котором широко использованы узлы мотоциклетного типа, но в целом машина представляет самостоятельную конструкцию.

Чтобы машина при движении не прокладывала три колеи, некоторые заводы, например, английские «Скотт» и «Сийл», пошли по пути создания несимметричных трициклов. У них переднее, управляемое колесо устанавливают в линию с каким-либо из задних колес, иными словами, как у мотоцикла с коляской.

При такой конструкции машина прокладывает не три, а две (как автомобиль) колеи, но приобретает различные характеристики управления при поворотах вправо и влево. Кажется, что разумнее пойти на небольшое усложнение и, добавив четвертое колесо, получить полноценный автомобиль. Существовавшая в Англии и Японии система налога с транспортных средств приравнивала трициклы и трехколесные автомобили к мотоциклам, чем и объяснялся интерес покупателей к несимметричным машинам.

Между прочим, к таким трициклам должен быть отнесен и мотоцикл с коляской, колесо которой сделано ведущим. Коляска в этом случае практически неотъемлемая часть самого мотоцикла. Примеры таких машин — «Днепр-12» (СССР), БМВ-Р75 (Германия), ФН-1000-12SM (Бельгия) — мотоциклы повышенной проходимости с двумя ведущими колесами, демультипликаторами, блокируемым дифференциалом.

**«СИЙЛ»** (Англия). Двухколейный несимметричный трицикл (1923 г.) с двухместным кузовом. Посадка водителя и пассажира — автомобильного типа. Рабочий объем двигателя — 980 см³. Мощность — 20 л. с. (15 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — около 350 кг. Скорость — 100 км/ч.

# ПРИСУЖДЕНИЕ МЕДАЛЕЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. И. ВАВИЛОВА

За заслуги в пропаганде политических и научных знаний, в коммунистическом воспитании трудящихся президиум Правления Всесоюзного общества «Знание» наградил высшей наградой Общества — настольной медалью имени академика С. И. Вавилова группу ученых и общественных деятелей (1983 г.).

В числе награжденных: академик АН Молдавской ССР директор Института математики АН Молдавской ССР **В. А. Андрунакиевич**; член-корреспондент АН Туркменской ССР академик-секретарь Отделения общественных наук АН Туркменской ССР **М. А. Аннанепесов**; академик АН Казахской ССР, директор Института экономики АН Казахской ССР **Т. А. Ашимбаев**; профессор, ректор Запорожского медицинского института **А. Д. Визир**; доктор медицинских наук, главный хирург Курганского облздравотдела **Я. Д. Витебский**; член-корреспондент АН Азербайджанской ССР, заведующий кафедрой биологии Азербайджанского медицинского института им. Н. Нариманова **Д. В. Гаджиев**; академик АН Армянской ССР, академик-секретарь АН Армянской ССР **Г. А. Галоян**; профессор, главный редактор журнала «Философские науки» **В. С. Готт**; академик АН Грузинской ССР, академик-секретарь Отделения языка и литературы АН Грузинской ССР **Ш. В. Дзидзигури**; профессор, первый заместитель заведующего Международным отделом ЦК КПСС **В. В. Загладин**; адмирал **С. Е. Захаров**; профессор, ректор Пржевальского педагогического института **Э. О. Конурбаев**; академик АН Литовской ССР, ректор Вильнюсского государственного университета им. З. Капсукаса, Герой Социалистического Труда **И. П. Кубилюс**; академик, заведующий отделом Научно-исследовательского физико-химического института им. Л. Я. Карпова **И. В. Петрянов-Соколов**; профессор, заведующий лабораторией Института космических исследований АН СССР **В. Г. Курт**; академик-секретарь Отделения биологических наук АН Таджикской ССР, директор Института зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского **М. Н. Нарзикулов**; профессор, первый заместитель директора Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС **П. А. Родионов**; член-корреспондент АМН СССР, заведующий кафедрой психиатрии Тартуского государственного университета **Ю. М. Саарм**; профессор, заведующий кафедрой технологии силикатов Рижского политехнического института им. А. Я. Пельше **У. Я. Седмалис**; член-корреспондент АН Узбекской ССР, заведующий кафедрой теории государства и права Ташкентского государственного университета им. В. И. Ленина **Ш. З. Уразаев**; академик АН Белорусской ССР, академик-секретарь Отделения физико-математических наук АН Белорусской ССР, Герой Социалистического Труда **Ф. И. Федоров**; академик, вице-президент АН СССР **П. Н. Федосеев**; народный артист СССР, Герой Социалистического Труда, первый секретарь Правления Союза композиторов СССР **Т. Н. Хренников**; профессор Московского авиационного института им. С. Орджоникидзе **В. А. Целиков**; член-корреспондент АН СССР, директор Института химии Уральского научного центра АН СССР **Г. П. Швейкин**.

За крупный вклад в распространение политических и научных знаний, коммунистическое воспитание трудящихся, укрепление дружбы между народами ВНР и СССР медалью имени С. И. Вавилова награжден академик АН ВНР **Дьердь Адам** — председатель Общества по распространению научных знаний («ТИТ») Венгерской Народной Республики.

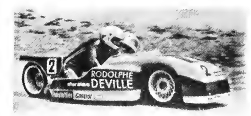
---

Несимметричную конструкцию имеют и современные гоночные мотоциклы класса 500 см³ с коляской. У них общая рама и двигатель, нередко установленный сбоку, по соседству с третьим колесом.

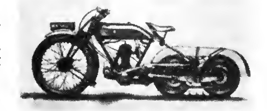
В истории мотоцикла известны и конструкции трициклов, у которых все колеса находятся в одной плоскости. Такие машины, предназначенные для армии, делали в 30-е годы некоторые английские заводы.

Сегодня трициклы выпускаются как микрогрузовики и развозные фургоны в Италии, Японии, СССР. Совсем недавно в Японии развернуто производство трехколесных мотороллеров и мотоциклов повышенной проходимости; в ряде азиатских стран изготовляются мототакси и моторикши.

**Инженер Л. ШУГУРОВ.**




**БЕО (Швейцария). Современный гоночный трицикл с коляской, представляющий собой машину, которая по компоновке к конструкции стоит ближе к гоночным автомобилям, чем к мотоциклам. Рабочий объем двигателя — 497 см³. Мощность — 115 л. с. (85 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 160 кг. Длина — 3,45 м. Скорость — 220 км/ч.**



**«ТРИУМФ» (Англия). Трехколесный одноколейный армейский мотоцикл (1924 г.). На задние колеса, объединенные в тележку, может быть надета для повышения проходимости гусеница. Рабочий объем двигателя — 499 см³. Мощность — 12 л. с. (9 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — около 150 кг. Скорость — 90 км/ч.**

# ПРЕСТУПНОЕ ОБЩЕСТВО. ТЕОРИИ ПЕССИМИЗМА

**Терроризм, пиратство, наемничество, угроза войны — вот что предлагает сегодня человечеству империализм, «общество равных возможностей», «общество всеобщего благоденствия», «свободное общество».**

**В издательстве «Молодая гвардия» недавно вышла книга доктора юридических наук, вице-президента Международной ассоциации юристов Игоря Ивановича Карпеца «Преступное общество», посвященная рассказу о приемах и методах, с помощью которых современный империализм пытается укрепить свое господство.**

**Публикуем в этом номере с небольшими сокращениями главу из книги.**

**Доктор юридических наук И. КАРПЕЦ, вице-президент Международной ассоциации юристов.**

«Наше преступное общество». Так называется книга американского ученого Эдвина Шура. Он неодинок, называя свое общество преступным. На Западе написаны десятки и сотни книг если не с таким названием, то по содержанию похожих. Их писали и пишут честные, добросовестные ученые, публицисты, искренне беспокоящиеся за судьбы человечества, живущего в страхе перед все усиливающейся преступностью и насилием во всех видах и формах. Насилие захлестнуло капиталистическое общество. На насилии, на преступности наживается его верхушка. На идеях насилия и вседозволенности «воспитываются» люди, особенно молодежь.

Для господствующих в эксплуататорских обществах классов всегда было и остается выгодным утверждение вечности и незыблемости установленных ими порядков. А если вечны порядки вообще, то вечна и преступность.

Чем же обосновываются теории о вечности преступности?

В конце прошлого века один из видных французских социологов, Эмиль Дюркгейм, говорил, что преступление есть элемент любого здорового общества. Не правда ли, оригинальное заявление? Оно оправдывает и настоящее и будущее. Преступность есть, но общество-то здоровое! Так зачем стремиться к изменению общественных порядков. Преступность — естественное проявление общественной жизни.

Дюркгейм не одинок. У него появилось немало последователей. Американский ученый У. Ланден утверждает, что люди не пожелали бы жить в обществе, в котором не было бы преступности, ибо без преступлений их жизнь стала бы весьма «пресной», а само общество примитивным.

Ему вторит американский судья Ч. Брейтель из Нью-Йорка. Он считает, что преступность является функцией «свободного» общества, а общество без преступлений имело бы примитивную структуру, подобную той, которая бывает у муравьев или пчел, и если не будет преступников, то остальные будут не лучше роботов.

Привлекательную картину рисуют эти «мыслители». Дабы не уподобиться пчелам и муравьям, люди, терпите, а вас будут грабить, убивать, насиловать. Если с помощью преступлений кто-то приходит к власти, то это необходимый элемент здорового общества; если один политик отправит на тот свет другого, считайте, что это естественный акт, совершенный в здоровом обществе.

Продолжая рассуждения о «пользе» преступности, ее неизбежности и неистребимости, распространители таких идей утверждают, что без преступлений не могли бы развиваться наука, культура, искусство, литература. И доказывают это ссылками на то, что литературные произведения, пользующиеся особым вниманием читателей, всегда связаны с преступлением. Ибо именно преступление «помогает» понять внутренние переживания человека, их истоки, познать конфликтные ситуации, их происхождение. Они утверждают, что и современное киноискусство было бы мертво без показа преступлений. Жизнь бы остановилась из-за того, что без преступлений люди потеряли бы к ней интерес. Доказывая это, они ссылаются на популярность Достоевского и Сименона, Агаты Кристи и Диккенса, американских «ковбойских» кинобоевиков и многое другое.

К. Маркс в свое время, характеризуя творчество английских писателей-романистов, подчеркивал, что они разоблачили миру больше политических и социальных истин, чем это сделали все политики, публицисты и моралисты, вместе взятые.

Люди мечтали и мечтают о мире без преступлений. И беспокоиться о том, что оскудеет литература и искусство, что остановится жизнь, право, не стоит. Как не стоит оправдывать идеи вечности преступности ссылками на литературу и искусство.

Идеологам капитализма становится все труднее доказывать, что в бедах, окружающих человека, в том числе преступлениях, общество не виновато. Лихорадочно работающая мысль определенного круга современных буржуазных ученых нашла (точнее, считает, что нашла) выход: вернулись к идеям, возникшим более ста лет тому назад.

Воскрешаются идеи о прирожденности или предрасположенности человека к преступлениям, идеи биологического порядка, связанные с именем известного итальянского психиатра Ломброзо.

Суть биологической теории преступности проста: определенные типы людей от природы предрасположены к преступлениям, и изменить их склонности невозможно.

Эта теория повсеместно используется, чтобы обелить негативные процессы, происходящие в капиталистическом обществе. Во всем-де виноват сам человек. Не нужно заботиться об экономическом развитии (разве только в интересах увеличения прибылей), о том, чтобы люди жили лучше; не нужно бороться с нищетой и думать о том, как обеспечить людей работой, о воспитании их детей и т. д. Все равно: кто от рождения преступен, тот совершит преступление, кто не преступен, не совершит.

Имеет эта теория (которую, может быть, даже называть следует не просто биологической, а биологизаторской) и подтекст: раз везде и во все времена причины преступности одинаковы (они — в человеке!), так зачем же мучиться и доказывать преимущества социализма? Между капиталистическими и социалистическими общественными отношениями нет якобы никакой разницы, и идеи о возможности преодоления преступности — утопия. А за этим и намек: коль скоро это так, то нечего стараться работать над воспитанием какого-то нового человека будущего общества.

Таков путь от, казалось бы, «локальных» теорий о преступности к более общим социологическим и политическим выводам о человеке, о характере общества, перспективах их развития.

«Биологическая» теория дала возможность объявлять преступником от рождения кого угодно, и прежде всего политических противников. Так, реакция объявила преступником, например, Марата и многих других общественных деятелей времен Великой французской буржуазной революции...

Последнюю точку в практическом претворении в жизнь этой «теории» поставили нацисты, гитлеровцы. По сути дела, расовая теория и биологическая теория преступности — две стороны одной медали. В гитлеровской Германии была создана так называемая «криминально-биологическая служба», которая без суда и следствия объявляла преступными личностями противников нацизма и применяла к ним самые изуверские меры воздействия...

Вспоминается один из фильмов послевоенного периода — «Нюрнбергский процесс». Это фильм не о главном процессе над нацистскими военными преступниками, а об одном из побочных процессов над активными гитлеровцами, уничтожающими мирное население и военнопленных разных стран, в том числе и своих, немецких граждан. Нельзя оставаться равнодушным, когда в конце фильма один из свидетелей, давая показания, говорит, что за свои политические убеждения, за выступления против жестокостей фашизма он был объявлен нацистскими врачами и судьями прирожденным преступником и кастрирован.

Принципиальное значение оценка биологической теории имеет и для выработки средств и методов борьбы с преступностью.

Признание социальной природы преступности означает необходимость совершенствования общественных отношений, принятие социальных мер предупреждения преступлений: воспитания созидательности, предусмотренного законом наказания за преступное деяние, работы по исправлению и перевоспитанию человека, совершившего преступление, в том числе с помощью наказаний, не связанных с изоляцией от общества, особенно к тем, кто совершил неопасное преступление, подчас случайно, улучшения материальных условий жизни, образования и т. д.

Признание же биологического происхождения преступности с неизбежностью ведет к применению так называемых мер превентивного воздействия: без суда, без совершения преступного деяния (значит, без закона), только за то, что человек опасен от природы. А потому необходимо — кастрировать, стерилизовать, уничтожать его, ведь он неисправим, а для «лечения» прирожденных преступников лекарств в аптеке не найдешь.

К сожалению, это не всегда и не все понимают, полагая, что в биологической теории «что-то есть». А между тем даже на Западе разумные ученые и общественные деятели протестуют против биологической теории. В газете «Шпигель» журналист Тильман Мозер писал: «Редко бывает, чтобы санкционированная медициной теория так явно служила делу социальной жестокости, как учение о врожденном предрасположении к преступным действиям».

Говоря все это, отвергая в принципе биологические теории происхождения и причин преступности как социального явления, мы в то же время исходим и из того, что каждый человек, безусловно, обладает специфическими физиологическими особенностями, характером, темпераментом и т. д. Человек неповторим, он, воспринимая явления действительности, реагирует на них по-своему. Он не игрушка в руках судьбы, а мыслящее и ответственное за свои поступки социальное существо.

Сейчас наука о человеке значительно продвинулась вперед. Но, к сожалению, как это часто бывает, действительные (или мнимые) достижения какой-либо науки, особенно «модной» в конкретный период (например, генетики), вызывают массу суждений, часто далеких от истины и даже спекулятивных.

Все стремятся «успеть» за развитием науки, в том числе неспециалисты. И ошибаются. На поспешность в выводах, часто неумышленно, толкают и специалисты в той или иной области знаний. Они спорят, строят гипотезы, прогнозируют, даже фантазируют. Это естественно. Без этого не может быть развития науки. Те же, кто использует достижения науки в своих целях, не будучи специалистами, часто попадают впросак, «опережая» реальные ее достижения. Прав американский ученый Т. Шибутани, когда говорит, что первые усилия

в какой-либо области почти всегда связаны с появлением дилетантов. Так, например, происходит и с проблемой «генетика — преступность».

Французский социолог Люсьен Сэв, рассуждая о неприемлемости биологизма как основы для теории о человеке, справедливо писал, что ни один физиолог никогда не обнаружит стоимости рабочей силы в нервной клетке и ни один генетик не найдет ее источника в хромосомах.

Без естественных наук, конечно же, невозможно понять сущность жизни. Марксисты это всегда понимали. Достаточно вспомнить «Диалектику природы» Ф. Энгельса и многие другие работы. Но сторонники биологических теорий происхождения и причин преступности и биологической предрасположенности (и тем более врожденной склонности) человека к преступлениям часто ради сенсации торопятся предать гласности далеко не проверенные исследователями данные, в частности в области генетики.

Доведение до логического конца биологических теорий, хотят или не хотят этого те, кто их исповедует, приводит в конечном счете к признанию неполноценными (преступными) не только отдельных личностей, групп, но также наций и рас.

Почему-то о «генах преступности» не говорят и тем более не кричат, например, когда речь заходит о том, что начало миллиардному состоянию Ханта было положено преступным путем. Напомним, что американский нефтепромышленник Хант начал свою «карьеру» в качестве карточного шулера. Первую нефтяную скважину он приобрел при сомнительных обстоятельствах, связанных с неожиданной и загадочной смертью ее владельца.

Не говорят о «врожденности», и когда речь идет о преступлениях должностных лиц, «белых воротничков». Не говорят, например, о врожденной склонности к преступлениям, скажем, Билли Картера — брата бывшего президента США, решившего «поправить» свои финансовые дела путем преступных махинаций. «Забывают» о генах, и когда ставленники империализма совершают преступления против человечности, террористические акты, организовывают наемничество, поощряют пиратство...

«Приспособление» биологизаторских теорий характерно и для других преступлений.

В связи со стремительным распространением терроризма, например, западные ученые, естественно, стали конструировать различные оправдывающие его теории. И, конечно, первое, что пришло им в голову, прежде всего для того, чтобы как-то «отделить» терроризм от самой сущности эксплуататорского общества, представить его как нечто абстрактное, «обосновать» тезис о существовании какой-то особой личности террориста. И тогда пошли в ход туманные рассуждения биологизаторского порядка. О террористах стали говорить как о каких-то нравственных от рождения уродах, сумасшедших, готовых на любые крайности. Конечно, верно, что многие из террористов, особенно правых, фашистского толка, действительно, нравственные уроды. Но, как мы знаем, фашистская идеология на то и направлена, чтобы сделать из людей человеконенавистников и нравственных уродов. Мы все помним гитлеризм. Но это были не прирожденные нравственные уроды, а воспитанные, намеренно воспитанные в таком духе исполнители. Творит нравственных уродов и современное капиталистическое общество.

Некоторые западные ученые (например, В. Лакёр) говорят о терроризме как о виде безумия, а самих террористов считают людьми с незаметными на первый взгляд психическими расстройствами. Но, спрашивается, как же можно объяснить намеренное политическое убийство Альдо Моро да и любые другие акты политического характера? Конечно, и среди террористов (как и среди других преступников) могут быть люди с психическими расстройствами. Но ведь не они, как говорят, делают погоду. Кстати, когда главарь западногерманских террористов Баадер сидел в тюрьме, услужливые врачи дали заключение о том, что в нем якобы была «предварительно запрограммирована склонность к преступности». А вот насчет бесчинствующих в ФРГ террористов фашистского толка так называемая медицина молчит. (Да и второго идеолога терроризма — Ульрика Майнхофа врачи не рискнули признать психически неполноценной личностью.)

Критикуя биологизаторские теории, мы защищаем человека от неверия в будущее, клеветы на человеческую природу, от заведомого деления людей на преступников и непреступников, на людей первого и второго сорта, на элиту и остальную массу, от увековечения преступности, от тех бед, которые в конечном счете несут людям античеловеческие теории, маскируемые подчас под гуманистические.

Биологические теории преступности — вариации идеологических концепций расизма. Расизм же имеет различные оттенки. Прямой его вариант «в исполнении» фашистских идеологов человечество уже испытало. Расизм в США — общеизвестная и печальная реальность.

Говоря о формах утверждения биологизма в общественных науках и общественной практике, следует упомянуть Гумпловича, Ле Бона и других теоретиков расизма, давших начало теориям превосходства одних рас над другими. «Не устояли» перед биологизаторскими идеями француз Бюффон, прусский ученый Паув, практически создавшие теорию о биологической неполноценности ни много ни мало целого континента — всей Латинской Америки.

В результате восприятия биологических концепций, абсолютизации расово-биологических факторов многие даже латиноамериканские теоретики писали о латиноамериканце как о новом типе человека — варваре, исповедующем культ насилия и неспособном не только достичь, но и воспринять идеи прогресса (например, аргентинец Карлос Октавио Бунхе, венесуэлец Хосе Хиль Фортуоль и другие).

Раздел ведут заслуженный работник культуры РСФСР З. ЛЮСТРОВА, доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ, доктор филологических наук В. ДЕРЯГИН.

*Семинар по русскому языку*

# КАК ПРАВИЛЬНО?

**ПОЧЕМУ ГОВОРЯТ НЕДЮЖИННЫЙ УМ, НЕДЮЖИННЫЕ СПОСОБНОСТИ?**

В современном русском языке слово **недюжинный** употребляется в значении «выдающийся по своим способностям, незаурядный». Оно встречается в таких сочетаниях, как **недюжинный ум, недюжинные способности, недюжинный человек.** Заметим, что это слово нельзя отнести к разряду общеупотребительных. На нем есть некоторый налет книжности. Это в какой-то мере можно объяснить происхождением и жизнью слова в языке.

В современном русском языке довольно редко употребляется прилагательное **дюжинный,** без отрицания. Дюжинный означает «заурядный, средних способностей».

Слово **дюжинный** в значении «обыкновенный, заурядный» связано по происхождению с названием **дюжина.** Дюжина первоначально — это двенадцать одинаковых или однородных предметов. С очень давней поры в торговле и в ремесле многие однородные предметы считали именно дюжинами. Эта традиция — считать столовые приборы, посуду именно дюжинами или полудюжинами сохраняется до наших дней.

**Дюжинный** значит буквально такой, который входит в **дюжину**, считаемый **дюжинами.** То есть обыкновенный, ничем не выделяющийся из ряда подобных. Из буквального значения развивается и переносное — очень заурядный, серый, слишком обыкновенный. А **недюжинный,** наоборот, выделяющийся, выходящий из ряда подобных. Отсюда и значение «незаурядный, выдающихся способностей».

В публикуемом сейчас многотомном «Словаре русского языка XI—XVII веков» дата появления слова **дюжина** в русской письменности отнесена к началу XVII века. Это слово заимствовано в русский язык из французского, и употребление его в русских таможенных книгах и других документах — одно из свидетельств оживленной внешней торговли Русского государства с европейскими странами в XVI—XVII веках.

---

На борьбу против подобных теорий поднялись великие умы этого континента — Хуан Игнасио Молина, Эчеверриа, Боливар, Марти, Мариатеги и другие. Это была и есть борьба не только и даже не столько против теории, сколько против политики, политики подавления «биологически неполноценного» континента, экспансии американского империализма.

Еще в 1900 году уругвайский философ Родо в своем эссе «Ариэль» очень точно уловил, что «превосходство», проповедуемое и проводимое в жизнь США,— это не что иное, как бездуховность и агрессия против «неполноценных» наций, стран, людей.

Современный «демократический» капитализм, ранее осудив фашизм, в том числе за изуверские расистские теории и практику, ныне, не стесняясь, поддерживает расизм ЮАР, Израиля, как и любые расистские теории вообще. Впрочем, дело доходит иногда до анекдотов. Один из них прозвучал в исполнении бывшего президента Картера, удивившего ко всему привычную американскую общественность заявлением, что расизма в США нет, а есть он в социалистических странах.

Борьба прогрессивных и реакционных идей вокруг теории преступности ныне становится все острее. В сегодняшних США неполноценными объявляются не только негры, индейцы, но и пуэрториканцы, мексиканцы и другие. Индийцы и иные «цветные» считаются неполноценными в современной Англии. Получается, что практически полноценных вообще не остается (кроме самих создателей биологических теорий, очевидно).

Расизм одного вида рождает расизм другого вида — белый, желтый, черный, «смешанный», окутывая мир мутным облаком всеобщей ненависти. Проповедуется то, что Энгельс назвал войной всех против всех. И один из громко звучащих ныне голосов принадлежит главарю чилийской хунты Пиночету. В книге «Геополитика» (лавры гитлеровской «Майн кампф» не дают покоя современному фашисту) он возвестил, что «государства рождаются, развиваются и гибнут в обстановке постоянной «биологической борьбы». Складывается впечатление, что сторонники «биологических» теорий хотят построить мир без людей (теперь — с помощью нейтронной бомбы, благословленной г-ном Рейганом).

О политиках, исповедующих античеловеческие теории, стремящихся построить свой мир без людей, прекрасно сказал немецкий поэт Энценсбергер:

Все это было бы вполне
достижимо,
если б не люди...
Люди только мешают,
путаются под ногами,
вечно чего-то хотят,
от них одни неприятности...
Если б не они,
если б не люди,
какая настала бы жизнь!
Как бы нам было легко,
как бы все было просто...

# БИОГРАФИИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Канднат техннческнх наук Л. ГЕЙМАН.

**Обычно когда говорят о полезных ископаемых, то прежде всего вспоминают трех китов энергетики: нефть, газ, уголь. Но полезные ископаемые — это и различные руды, из которых получают всевозможные металлы и минеральные удобрения, необходимые сельскому хозяйству, и строительные материалы, и разнообразное химическое сырье...**

**Сколько полезных ископаемых знает человечество? Как они используются? Каковы их запасы?**

**Сейчас, пожалуй, уже все осознали, что о неисчерпаемости богатств земных недр говорить не приходится. Запасы многих полезных ископаемых, еще недавно казавшиеся бесконечно огромными, сильно сократились. Очевидно, что уже к 2000 году некоторые виды полезных ископаемых совсем исчезнут. Вот почему остро встают вопросы о поиске новых месторождений в океанах и в труднодоступных районах суши, о комплексном освоении недр, о рациональном применении каждого полезного ископаемого, о замене дефицитных видов сырья более распространенными и т. д.**

**Редакция журнала предполагает опубликовать серию коротких материалов, дающих представление о важнейших полезных ископаемых, их месторождениях, запасах, способах добычи и использования.**

**Первый материал из этого цикла посвящен бокситам — исходному сырью для получения алюминия — «крылатого металла».**

## БОКСИТЫ

БОКСИТЫ — главная руда алюминия. Своим названием этот вид минерального сырья обязан местности Ле-Бо на юге Франции, где в прошлом веке впервые были обнаружены его крупные залежи. Однако знакомство человека с этой рудой произошло гораздо раньше — в самом начале нашей эры. Сохранилось письменное свидетельство Плиния Старшего о том, как безымянный мастер изготовил для императора Тиберия серебристый сосуд из «глины». Император, отличавшийся недоверчивостью, подозрительностью и вероломством, приказал казнить мастера, так как побоялся, что доступное «глиняное серебро» обесценит его серебряные сокровища. Загадочная глина осталась безвестной еще на восемнадцать столетий.

Девятнадцатый век, прославившийся крупными научными открытиями, дал путевку в жизнь многим химическим элементам, полезным ископаемым, металлам. Промышленная революция требовала новых материалов — прочных, легких, красивых. Но, как это нередко случается, путь нового материала от лаборатории до промышленного производства занимает десятилетия. Так было и с алюминием. От удачного эксперимента датского физика Ханса Кристиана Эрстеда, которому в 1825 году первому удалось получить чистый алюминий, до создания электролитического способа получения алюминия из глинозема прошел 61 год! В 1886 году в США студент Холл и во Франции химик Эру независимо друг от друга запатентовали этот способ, заложивший фундамент бокситодобывающей и алюминиевой промышленности.

Алюминий подарил человечеству надежные крылья, а авиационная промышленность вывела его на первое место среди цветных металлов.

Начались активные поиски месторождений бокситов в разных районах мира. Ученые разгадали своеобразный механизм образования этого полезного ископаемого в недрах и тем самым дали ключ к поиску его месторождений. Оказалось, что один из главных факторов образования бокситов — жаркий и влажный тропический климат. Именно в таких условиях миллионы лет назад происходили накопления глиноземов и шли процессы глубокой химической переработки (так называемая латеризация) алюмосиликатных горных пород. Многие из образовавшихся бокситовых скоплений позднее под влиянием выветривания переместились на сотни и тысячи километров и отложились там. Вот почему, хотя большинство месторождений бокситов расположено в южном полушарии — в Австралии, Южной Америке, Африке, — все же крупные залежи встречаются и на севере (например, у нас на Северном Урале).

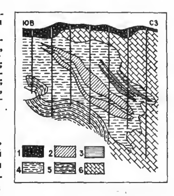
В последние годы эффективный поиск бокситов ведут геофизики, использующие методы электрометрии на постоянном и переменном токах. Возрастает значение разведки бокситоносных структур сейсмическими методами, дающими возможность проследить в недрах расположение и протяженность пластов бокситов.

Одна из особенностей месторождений бокситов — их неглубокое залегание. Это позволяет вести разработку наиболее эффективным — открытым способом с применением мощной наземной техники — экскаваторов, погрузчиков, скреперов.

Бокситы сейчас добывают в 27 странах мира. Ежегодный объем добычи составляет около 0,001 геологических запасов. Поэтому можно считать, что этим видом сырья промышленность обеспечена на несколько столетий.

В списке зарубежных бокситодобывающих стран на первом месте стоит Австралия (годовая добыча около 30 миллионов тонн), за ней следуют четыре небольшие по размерам государства, территории которых буквально «начинены» бокситами: Гвинея (годовая добыча свыше 12 миллионов тонн), Ямайка (около 12 миллионов тонн), Суринам (около 5 миллионов тонн), Гайана (около 4 миллионов тонн). Эти пять стран дают свыше 80 процентов бокситов, добываемых капиталистическими странами. Шесть крупнейших монополий США, Канады, Франции и Швейцарии держат под своим контролем 60 процентов добычи бокситов и определяют политику цен на это минеральное сырье на капиталистическом рынке.

**Геологический разрез Порожинского месторождения (Восточная Сибирь).**
**1 — четвертичные образования; 2 — бокситы глинистые, рыхлые, каменистые; 3 — бокситовые глины, аллиты; 4 — пестроокрашенные глины; 5 — глинистые сланцы; 6 — известняки, доломиты, доломитизированные известняки.**




Основные бокситоносные районы Советского Союза находятся в Европейской части страны, а также на Урале и в Казахстане. Немалые запасы бокситов есть в Венгрии, Югославии, во Вьетнаме.

Чтобы превратить бокситы в серебристый металл, их перерабатывают химическими методами (главным образом гидрохимическими) и получают полупродукт — глинозем, из глинозема путем электролиза — металл.

Бокситы широко используются в различных отраслях промышленности: для получения электрокорунда, в качестве флюса при выплавке стали, огнеупоров, быстротвердеющих цементов и др. Попутно из бокситов извлекают ценные химические элементы: ванадий и галлий. Они содержат также титан, хром, цирконий, ниобий, редкоземельные элементы...

**Гант (Венгрия) — один из самых больших и современных бокситовых рудников Центральной Европы.**

# БУДУЩЕЕ

**О будущем городов говорят и пишут много. Приводятся прогнозы, будто в скором времени все жители нашей планеты станут горожанами. Города расплывутся, как кляксы, и возникнут огромные городские агломерации, в которых будут жить 30—40 миллионов человек. Оправдаются ли эти прогнозы! Такие вопросы задают демографам и читатели нашего журнала. На письма читателей отвечает автор этнодемографического справочника «Население мира» доктор географических наук С. И. Брук, который полагает, что подобные прогнозы нуждаются в корректировке.**

**Доктор географических наук С. БРУК.**

Научных прогнозов о перспективах развития городов действительно много. И основания для их появления имеются. Если в начале века в городах жило немногим более 10% населения мира, в 1940 году — 25%, в 1950 году — 29%, то в 1980 году — 40%. В среднем ежегодно горожан становится больше на 50 млн. человек, а число сельских жителей растет лишь на 25 млн. человек.

По последним уточненным расчетам специалистов ООН, в городах в 2000 году будет жить 51,2% всего населения, в том числе в СССР — 74%, в Зарубежной Европе — 77%, в Зарубежной Азии — 41%, в Африке — 44%, в Северной Америке — 83%, в Латинской Америке — 76%, в Австралии и Океании — 83%. Следует сразу же сказать, что рост горожан происходит в основном за счет развивающихся стран — их численность увеличилась с 1950 по 1980 год на 679 млн. человек (в развитых — на 362 млн.) и, согласно прогнозам, возрастет к 2000 году еще на 1155 млн. человек (в развитых — на 205 млн.). И все же мне представляется, что уже сейчас наметился несколько иной поворот в развитии урбанизации.

Увеличение численности населения городов происходит за счет многих факторов.

Как правило, в современных городах рождаемость значительно ниже, чем в сельской местности, а во многих развитых странах коэффициент рождаемости горожан ниже коэффициента смертности. Европейские города заметно «постарели», повысился процент лиц пожилого возраста, меньше в них стало детей.

За счет миграции сельских жителей город растет обычно на ранних этапах урбанизации. Так, в СССР в 1927—1938 годы 63% всего прироста городского населения составили переехавшие из села крестьяне, а в 1959—1969 годах — только 46%.

В некоторых странах Азии и Африки численность мигрирующего в города (особенно в крупные и в первую очередь — в столицы) сельского населения превышает потребность в рабочей силе. И все же городам большинства африканских и азиатских стран не грозит перспектива перенаселения. В некоторых странах этих регионов городское население не превышает 3—5%. Самый низкий процент городских жителей в странах Восточной и Западной Африки.

Впрочем, и для Азии и Африки есть свои исключения: в Японии, например, горожан — 78,3%, в Ираке — 71,6%, в КНДР — 59,7%, в Алжире — 60,9%, в Ливии — 52,4%, в Тунисе — 51,7%, в Сирии —50,3%, в Египте — 45,4% населения.

Внутри крупных регионов по отдельным странам колебания доли городского населения бывают значительными. Так, если в большинстве государств Европы горожане составляют свыше двух третей всего населения, то в Албании, Югославии и некоторых других странах — лишь немногим больше трети.

О темпах роста городского населения и степени урбанизированности отдельных регионов мира можно судить по данным, приведенным в таблице на стр. 79.

Растут прежде всего большие города (особенно этот процесс ускорился после второй мировой войны). В 1900 году в мире насчитывалось примерно 360 городов с населением свыше 100 тысяч жителей, в 1950 году их уже было около 1000, а в 1980 году — почти 2200 (в том числе в СССР — 276, в Зарубежной Европе — 530, Зарубежной Азии — 700, Африке — 145, Северной Америке — 250, Латинской Америке — 280, Австралии и Океании — 16). В 1950 году в таких городах было сосредоточено 314 млн. человек — 43% городского населения мира (сравните: в 1900 году только 15%), а в 1980 году их было уже 875 млн. человек, то есть 50%. В 1980 году в больших городах жила пятая часть всего населения Земли.

# ГОРОДОВ

ликобритании, Бельгии, Нидерландах, Швеции, Швейцарии и других стран.

Почти в половине городов-«миллионеров» (в 15 из 34) Зарубежной Европы, в том числе в Лондоне, Бирмингеме, Ливерпуле, Гамбурге, Западном Берлине, Вене, Милане, Неаполе, горожан стало меньше. В городах-«миллионерах» Америки ежегодно число жителей уменьшается почти на 1 миллион человек. Снижается население Токио.

По-видимому, мы имеем здесь дело с совершенно новым, до сих пор не наблюдавшимся явлением. Объяснить его можно несколькими причинами. Во-первых, низким естественным приростом, особенно городского населения. Во-вторых, желанием изменить образ жизни — быть поближе к природе. Широкое развитие транспортных связей дает возможность работающим в городе жить в сельской местности. Бегство из города стимулируется более низкой платой за жилье в окрестностях городов и близлежащих селах. Можно предполагать, что эти тенденции коснутся в ближайшем будущем и других стран, где еще сравнительно высока доля городского населения. Поэтому прогнозируемое увеличение доли городского населения — на 8% в развитых странах к концу XX века представляется нам максимальным.

В то же время в связи с ускоряющимися темпами индустриализации в развивающихся странах следует ожидать там более быстрых темпов урбанизации, чем это прогнозируют демографы ООН (по их расчетам, доля городского населения в этой группе стран увеличится до 44% в 2000 году).

Примерно тот же процесс отмечен и для городов-«миллионеров» (города с населением свыше 1 млн. человек). В 1900 году было всего 10 городов-«миллионеров», в 1955—61, в начале 1960-х годов — 122 и в начале 1980-х годов — 187. В городах-«миллионерах» весьма расплывчаты городские границы, что затрудняет измерение численности населения. И все же в самом крупном городе мира — Мехико проживает теперь около 15 миллионов жителей. За ним следуют Шанхай, Токио и Нью-Йорк — почти по 12 млн. человек. Более 10 млн. жителей насчитывает Лос-Анджелес, более 9 млн. человек — Буэнос-Айрес, Пекин, Калькутта, более 8 млн. человек — Сан-Паулу, Париж, Москва, Бомбей, Сеул.

Однако в последнее время замечено некоторое замедление роста больших городов. Это особенно касается Европы. Если сравнить данные за прошедшее десятилетие, то скажется, что доля городских жителей в населении ряда высокоурбанизированных стран Европы (Великобритания, Швеция, Норвегия, Нидерланды, Люксембург) начинает постепенно снижаться. С 1970 года уменьшилось число жителей в более чем половине больших городов ФРГ, Ве-



● РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

# ОН НАЗЫВАЛ СЕБЯ ВРАЧОМ РАСТЕНИЙ...

Анастасия ЦВЕТАЕВА.

В моей статье «Пятисвечник» («Наука и жизнь» № 6, 1980) рассказано о первых биографиях ученых, принадлежащих перу доктора медицинских наук Веры Аркадьевны Парнес. Сейчас я хочу сказать несколько слов о ее новой работе — тоже первой биографии отечественного натуралиста и естествоиспытателя — «эпидемиолога» растений И. Г. Бейлина, приуроченной к столетию со дня его рождения. Сказать, как полезна книга эта молодому поколению, как умело будит она и нем желание быть таким же преданным науке, как этот ученый.

В книге какая-то осторожная настойчивость в подаче основной мысли, пластичность, помогающая одновременно и автору — протянуть читателю, и читателю — эту мысль принять.

Автор как бы следует заветам Станиславского: не рассказ, а показ героя. Со страниц книги И. Г. Бейлин восстает живым, он идет с читателем об руку, и читатель сродняется с ним.

Приведу случай из ранней поры жизни ученого, когда он был всего лишь репетитором в маленьком городке Прилуках. Он был приглашен на званый вечер к одной из представительниц местной элиты. Молодой человек интересовал собравшееся общество: самостоятельность его воззрений уже создала о нем легенды. Его присутствие придало светской гостиной необычную интеллектуальную обстановку. И уже разгорелся спор. Внезапно Бейлин прислушался, оборвал фразу на полуслове и бросился вон из гостиной. «Набат!» — крикнул он на бегу опешившей хозяйке.

Было начало зимы. Пожар тушили почти до утра. Разгоряченный работой, только тогда ощутил Бейлин, что был без пальто. Молодость, азарт труда спасли его от болезни.

Из этого маленького отрывка видно, что все существо молодого человека было настолько проникнуто готовностью принять участие в предотвращении бедствия, могущего, разрастаясь, принести неисчислимые несчастья, что он ни на минуту не задумывается о впечатлении, которое может произвести его внезапный уход. Он весь — порыв. «Набат!» — единственное произнесенное им при неожиданном уходе слово — приобретает смысл: «зов долга».

И. Г. Бейлину не довелось учиться в гимназии. Когда он начал зарабатывать на жизнь, за его спиной — только три класса начальной школы. Жизнь в деревне привила любовь к природе и наблюдательность. Чтение книг, которые переплетал отец,— его отец был деревенским переплетчиком,— вызвало еще в детстве тягу к знанию. Самостоятельно проходит он курс гимназических наук, корпит над латынью, но одолевает все предметы, сдает экстерном экзамены на аттестат зрелости и поступает в университет.

Ему 24 года, он прошел военную службу, участвовал в работе революционного кружка, подвергался арестам и тюремному заключению. Это выделило молодого человека из числа остальных студентов. Бейлина избирают старостой, и он остается им все студенческие годы.

Всю свою жизнь Исаак Григорьевич умел воодушевлять тех, с кем сталкивался, увлекать своей страстью к науке.

Любопытным примером служит страничка из главы «Цветковые паразиты», где рассказы И. Г. Бейлина о них слушает автор, тогда еще совсем юная. Заинтересовывается этими удивительными растениями, узнает, как определять их виды, а через 40 лет при случайной встрече в поезде помогает молодому итальянскому специалисту определить вид паразита, образец которого он вез в Рим, чтобы установить его видовую принадлежность. Этот вид паразита почти полвека до того изучался в России Бейлиным.

И как умел он глубоко погрузить других в сложность своей темы, заинтересовать этой сложностью, необходимостью ее изучения, что через столько лет, через всю головокружительность нашей эпохи его ученица смогла вспомнить название вида.

Читаешь этот маленький эпизод — и становится понятным возникновение книги о Бейлине, создание ее. Тут тот же вопрос долга перед страной, долга познакомить людей с живым обликом этого крупного ученого, рассказать о некоторых свойствах его личности, столь ярко проявлявшихся в ответственные минуты жизни.

Главная нить книги — долг ученого перед людьми и эпохой. Защите своих взглядов и открытий в разрабатываемой им новой научной области И. Г. Бейлин посвящал жизнь.

Перед читателем человек чести и мужества. Увлеченно и строго обдуманно излагает он свое творческое кредо и следует ему неуклонно. И все это в живых, сменяющихся событиях. Они-то более всего определяют личность ученого.

Вот характерный эпизод. В 1918 году Бейлин был назначен заведующим станцией защиты растений в Воронеже. Начиналась гражданская война, осложненная разрухой. Вопрос о защите растений от болезней равнялся борьбе за урожай,

---

В. А. Парнес «Исаак Григорьевич Бейлин (1883—1965)». «Наука», М., 1983. Ответственный редактор чл.-кор. АН СССР М. В. Горленко.

## СОЗДАТЕЛЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭПИФИТОТИОЛОГИИ

**Только что вышла книга об основоположнике отечественной «эпидемиологии» растений, или эпифитотиологии, И. Г. Бейлине.**

**Профессор И. Г. Бейлин — яркая и самобытная фигура в биологии. Ему принадлежит блестящая идея о том, что для разработки и применения рациональных методов и средств защиты сельскохозяйственных культур от болезней необходимо знание общих законов, определяющих массовое развитие этих болезней. Экологический подход был положен И. Г. Бейлиным в основу разносторонних многолетних исследований, которые заложили новое направление в науке.**

**Глубоко анализируя сведения, полученные при изучении массовых болезней культур, и обобщая огромный накопленный материал, ученый разрабатывает теоретические основы эпифитотиологии.**

**Главной задачей этой области знания является изучение эпифитотий («эпидемий» у растений), научно обоснованное прогнозирование их и предупреждение. Всю свою творческую жизнь профессор Бейлин посвятил обоснованию роли и значения новой создаваемой научной дисциплины для борьбы с болезнями растений.**

**Прошли годы, и жизнь подтвердила правильность идей ученого. Сегодня учение об эпифитотиях шагнуло далеко вперед, в эпифитотиологии применяется математический анализ, с помощью ЭВМ выявляются многообразные связи, определяющие характер развития эпифитотий.**

**Многие ученые в нашей стране и в других странах мира работают в области эпифитотиологии — науки, стоящей на страже урожая сельскохозяйственных культур, и продолжают способствовать дальнейшему ее развитию.**

**Доктор биологических наук К. ПОПКОВА, профессор, заведующая кафедрой фитопатологии Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева**

борьбе с голодом. Надо было срочно изучить условия роста культур, причины заболевания в данном месте и незараженности их на близлежащих участках. Лишь узнав это, можно было начать борьбу с опасностью эпидемии среди возделываемых видов и сортов сельскохозяйственных растений.

Директор Воронежской областной сельскохозяйственной опытной станции С. К. Чаянов, крупный ученый, ценил Бейлина и, когда тот пришел к нему с докладом, с первых же слов вник в его мысль. Бейлин предлагал срочно открыть новый отдел — фитопатологический, без которого вне природных условий — так утверждал Бейлин — невозможно найти средство добиться устойчивых высоких урожаев. «А вы бы взялись заведовать этим отделом?» — спросил Чаянов. «Да, план его я уже разработал». «Ну что ж, подготовьте бумаги для Наркомзема и Облгорсовета». Бейлин раскрыл портфель: «Все документы здесь». «Так вы даже не сомневались, что я решу создать новый отдел?» «Ни минуты. Ведь дело стоящее, нужное и не терпящее отлагательства». «Сейчас узнаю о лошадях и поедем»,— Чаянов было поднялся. «Не беспокойтесь. Извозчик ждет нас у крыльца». «Ну, братец...» — Взгляд, который Чаянов бросил на Бейлина, говорил больше всяких слов.

Поразителен был талант этого ученого проявлять стойкость в ясном ему решении и не только найти в сложной ситуации наиболее правильное решение, но и добиться его осуществления, убедив в его разумности и целесообразности. Так было, например, во время поражения подсолнечных посевов паразитами и гибели части урожая. Катастрофическое положение, в котором очутилась маслобойная промышленность, требовало чрезвычайных мер. В 1926 году на созванном Наркомземом совещании приехавшие специалисты предложили единственно, казалось, логический выход: расширить посевы подсолнечника за счет других культур. Но Бейлин, в ту пору заведующий Воронежской станцией защиты растений и фитопатологического отдела Областной опытной станции, отверг это предложение. «Взгляните на эту карту,— сказал он, указывая на карту распространения болезней подсолнечника,— есть ли уверенность, что то же самое не случится с новыми посевами?» Он предложил другой путь: снизить вред, приносимый массовыми болезнями, и обосновал правильность и необходимость именно такого пути в создавшейся критической обстановке. Ученый взялся за это трудное дело, отдавая ему все силы. Прежде всего он изучил сорта местных подсолнечников, определил наиболее стойкие из них, менее подверженные болезни. Он нашел себе нужных помощников, и результатом его деятельности было то, что маслобойная промышленность получила 5 миллионов пудов добавочных семян уже в следующем году.

Чем более вчитываешься в изложение мыслей Бейлина, тем все более поражаешься каким-то даром проникновения в тайны растительного царства, поразительному слиянию с родной природой. У него была та мудрость, которая помогает видеть связи между явлениями, явные только творческому интеллекту, явлениями, часто между собой, казалось бы, вовсе не связанными, но где-то в великом размахе природы органически слитыми,— видеть связь, открывающиеся с высоты постижения, с некоего в творческом процессе «птичьего полета» и, в свою очередь, озаряющие горизонты практического их применения.

И. Г. Бейлин за осмотром погибшего дерева. Фото 60-х годов.



Человечески, интимно, в беге часов дня и, конечно, ночи, ибо ему-то дня не хватало — это можно сказать с уверенностью,— трогает нас Бейлин тем, как из глубин его постижения, из трепета предчувствий и ожиданий рождается перекличка с близким умом, с науке преданным сердцем. Поразителен его талант устного общения, его аргументы — звенья бесконечно ковавшейся цепи, которая крепостью каждого звена целенаправленно вела к победе его научной мысли.

Автор использует в качестве эпиграфов к главам высказывания ученого, запоминающиеся, яркие: «Оставаться верным своей идее и неуклонно развивать ее всю жизнь — в этом и состоит подвиг ученого», «Главное — полностью отдаваться делу, за которое берешься... Лишь тому будет честь, кто во всем будет весь — так гласит народная мудрость», «Нет большей награды для ученого, как видеть, что труды его приносят настоящую, видимую, ощутимую пользу», «Чем глубже проникаешь в судьбу прошедших поколений, тем более задумываешься о подрастающем, в руках которого будущее. Воспитать его свободомыслящим, человеколюбивым, богатым чувствами и пониманием долга — вот задача, на выполнение которой нельзя жалеть ни времени, ни сил...»

С предметом научных изысканий Бейлина автор знакомит нас исподволь, делая его близким.

И вот В. А. Парнес подошла к главному труду ученого.

В руках одной из героинь повествования рукопись Бейлина — сейчас она сядет за машинку, чтобы ее перепечатать. Она читает медленно: «Эпифитотиология». И как будто магическое слово из книги детских сказок зажигает память: она видит давно исчезнувший день, когда услыхала это слово впервые. Средняя Азия, узловая железнодорожная станция Каган, купе академического вагона, куда Бейлин взял ее к себе с детьми, выброшенных в неразберихе и спешке, по чьей-то ошибке из проходящего состава *. Поезд мчится. Спасший их человек рассказывает о том, как болезни растений в трудные исторические времена влияли на судьбы людей. В прошлом веке около миллиона ирландцев, питавшихся главным образом картофелем, погибло от голода из-за картофельной болезни, а двум миллионам пришлось расстаться с родиной, уехать за океан. Поезд мчится, а Бейлин рассказывает о спорынье, поражающей рожь, делающей ядовитым выпеченный из нее хлеб, о том, сколько людей погибло от спорыньи в средние века. Он говорит о походе Петра I в 1722 году, когда он, Петр, после успешной войны со Швецией решил отвоевать у Турции незамерзающие порты. Под Астраханью войско получило продовольствие с верховьев Волги. В ту же ночь пал конь. А под утро раздались крики и стоны заболевших и умиравших солдат. К полудню сотни лошадей разбил паралич. Более 10 000 погибло тогда в России от спорыньи. А поезд мчится, и дети, замерев, слушают и слушают Бейлина...

А мне, писателю, вспоминается Марсель Пруст: его взрослый герой подносит ко рту пирожное, легкое прикосновение зубов рушит легчайшую осыпающуюся сдобную корочку, ароматный хруст касается языка — и в аромате тающей сладости с каким-то привкусом — ах, каким, что это? — сознание, память человека проваливается в десятилетия назад: в жизнь 6—7-летнего мальчика, за столом пожилой тетки откусившего это же, это пирожное! Оживают темные обои, портреты на стенах, лица за призрачным столом сидящих — весь аромат детства. Именно этого, его детства, словно воскресшего в один миг от прикасания зубов к сладкой корочке, дышащей кремом...

Так и мы вместе с героиней, подошедшей к пишущей машинке с рукописью «Эпифитотиологии», переносимся снова в Среднюю Азию, в тот мчащийся поезд с детьми...

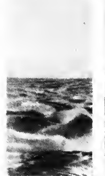
Ученый не сомневался в необходимости создания науки о законах возникновения массовых болезней растений, о неизученных причинах их распространения и затухания. Он понимал, что надо определить связь между возбудителями болезней и больными растениями и сделать это не на уровне организма (такие исследования проводит фитопатология), а на более высоком уровне (надорганизменном), охватывающем все сообщество растений, возбудителей болезней, и среду их обитания. Эту задачу он и ставил перед эпифитотиологией.

Драгоценен вклад дневниковых записей и переписки Бейлина — еще один прием характеристики героя. «Разрабатываю паразитологический метод систематики,— пишет он жене,— поглощен разборчивостью цветковых паразитов: пьют соки только определенных растений. Ботаники назвали это специализацией. В самом деле, есть заразихи, которые питаются только за счет люцерны и клевера, и есть специалисты-ботаники только по клеверу и люцерне. Эти культуры — пища для всех их исследований. А если не шутить, то специализация — сложная проблема, от которой протягивается нить к эволюционному учению. Много здесь запутанного и нерешенного. Меняется среда, и естественный

* «Наука и жизнь», № 6, 1981. «Железнодорожный узел Каган».



**Омела — кустарник, растущий не на земле, а на дереве.**





**Гигантский паразит Цистанхе флава на барханных подвижных песках.**

отбор сохраняет лишь формы паразитов, менее привередливые, способные существовать в изменившихся условиях». И тут же Бейлин обращается к сельскохозяйственной практике. «Как отнесется паразит к новым сортам, новым культурам,— пишет он,— можно ли это предугадать? Я отвечаю на этот вопрос положительно. Уже сегодня, существуй служба прогноза, она указала бы, какие новые культуры станут, по всей вероятности, и новыми хозяевами распространенных в местности паразитов, а какие можно высевать безбоязненно. Надеюсь напечатать вчерне главу о специализации здесь. Приеду, почитаем вместе»,— заканчивает он письмо.

Удивительно действует на читателя эта увлеченность проблемой.

Повторяю, как и в моей статье «Пятисвечник», весьма далеко живя в интересах моих от области, которую изучал Бейлин, я, открыв книгу о нем, тут же переселяюсь в нее всем вниманием, будто всегда жила среди этих звеньев, слышала их звон... Такова сила творческого увлечения автора, умение вызвать из тьмы ускользнувшего времени тайну человеческих черт, воли, характера, тайну личности, передать радость постижений ученого, трудности творческого пути.

# НОВЫЕ КНИГИ

Баландин Р. К. **Каменная летопись Земли.** М., Знание, 1983, 168 с. (Народный университет. Естественнонаучный факультет). 100 000 экз. 50 к.

В книге рассказывается об освоении человеком земных недр, о поисках подземных богатств, о перспективах создания искусственных (техногенных) месторождений. Автор книги — геолог, писатель, автор 20 научных и научно-популярных книг.

Горбаневский М. В. **В мире имен и названий.** М., Знание, 1983, 192 с. 100 000 экз., 35 к.

В науке о языке существует специальный раздел — ономастика (в основе этого термина — греческое слово, означающее «искусство давать имена»).

Автор книги, кандидат филологических наук, рассказывает об истоках имен, отчеств, фамилий, псевдонимов в русском языке, о географических названиях, о возникновении наименований звезд, планет, созвездий. Предисловие написал директор Института русского языка имени А. С. Пушкина, член-корреспондент АПН СССР В. Костомаров.

**Табачное зелье.** М. Знание, 1983, 84 с. (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Медицина», № 6). 182 020 экз. 11 к.

Сборник содержит высказывания известных политических деятелей, философов, ученых-медиков, писателей, касающиеся вредоносного влияния курения на здоровье. Приводятся данные современных исследований, неопровержимо доказывающие необходимость активной борьбы с никотиновой опасностью.

Яковлев В. Ф. **Молодые люди в браке.** М., Знание, 1983, 48 с. (В помощь лектору. Библиотечка «Правовые знания — молодежи»). 20 000 экз. 15 к.

В брошюре в популярной форме рассматриваются основные положения советского семейного права, взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей, других членов семьи.

Поляков А. А. **Покушение на ГОЭЛРО.** Повесть-хроника. М., Политиздат, 1983. 240 с., илл. 200 000 экз. 50 к.

Художественно-документальная повесть бывшего чекиста рассказывает о борьбе партии, Советского государства, органов государственной безопасности против попыток империалистических разведок сорвать осуществление ленинского плана электрификации России—ГОЭЛРО.

Книга основана на документальных материалах, мало известных широкому читателю.

**Правда против демагогии и лжи.** Агрессивная сущность империализма, его идеологические диверсии. Сборник статей. М., Политиздат, 1983, 335 с. 100 000 экз. 80 к.

Авторы сборника — советские политические и общественные деятели, известные журналисты-международники на конкретных фактах разоблачают агрессивную сущность империализма во главе с США, цели и методы широкомасштабной идеологической диверсии, которую осуществляют его пропагандистские центры против стран социализма, всех сил социального прогресса.

В сборник вошли статьи, опубликованные ранее в советской печати.








● Редкое хобби выбрала себе Юлия Соукупова из Праги: она коллекционирует деревянные пуговицы. Дерево все реже и реже применяется в наши дни как материал для пуговиц, тем не менее, пражская собирательница имеет в своей коллекции уже 1910 экспонатов из 12 стран, причем некоторым образцам уже более века. Есть в коллекции пуговицы круглые, овальные, прямоугольные, продолговатые, в виде кубиков, шариков, цилиндриков, грибков. В некоторых использованы, кроме дерева, металл, стекло, кожа, кораллы.

● Бразильский старатель Хосе Рибамар де Оливера нашел недавно два самых больших в истории золотодобычи в Бразилии золотых самородка: вес одного — 32,9 килограмма, другого — 25,9 килограмма. Удачливому золотоискателю была выплачена премия — более миллиона долларов.

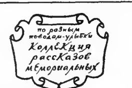
● Падение метеорита на дом — крайне редкое событие. Подавляющее большинство метеоритов падает либо в океаны, покрывающие две трети поверхности Земли, либо на безлюдные просторы суши. Тем более удивительно «везение» небольшого американского города Уэстерсфилд в штате Коннектикут. Один из домов города пострадал от прямого попадания небесного камня 8 апреля 1971 года. А 8 ноября прошлого года каменный метеорит угодил в другой дом.

На верхнем снимке — представитель пожарной команды осматривает повреждения, нанесенные вторым попаданием. Внизу — сам метеорит, его масса — 2,7 килограмма.

● Западногерманская фирма «Гаслар Форменбау» запатентовала электронное устройство для прекращения храпения во сне. Оно предназначено в основном для гостиниц, где храпящий мешает соседям. Его основная часть — микрофон с усилителем, сигнал от которого вызывает подачу на электроды, прикрепленные к коже храпуна, безопасного, но чувствительного электрического напряжения. Но найдет ли новинка широкое применение? Ведь воспользоваться ею можно только с согласия обеих заинтересованных сторон.

● Министерство сельского хозяйства США испытывает сейчас пропитанные репеллентами от насекомых серьги для коров. Запах этих химических веществ должен отпугивать назойливых мух и насекомых-кровососов, заметно снижающих удои и переносящих инфекции. Разумеется, наносить репелленты на шкуру нельзя: корова будет их слизывать и они перейдут в молоко, а серьги решают проблему.

● На февраль 1983 года в ГДР насчитывалось 810 солнечных часов. Это показала перепись, проведенная секцией истории астрономии при Союзе культуры ГДР.




## ПРЕПАРАТ ДЛЯ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ! РАЗ ПЛЮНУТЬ!

Перед тем как изучать строение органов под микроскопом, кусочки тканей животных обычно подвергают сложной обработке: пропитывают различными химикатами, режут на тонкие ломтики, окрашивают.

В одной из своих работ 1884 года немецкий биолог Ф. Ниссль (специалистам известны «тельца Ниссля», открытые им в нейроне) писал, что перед началом обработки кусочек органа следует подсушить. Как меру продолжительности подсушивания он рекомендовал использовать время высыхания плевка на полу.

Казалось бы, в 1884 году вполне можно было воспользоваться точными часами. Однако Ниссль знал, что делал: его способ измерения учитывает не только время, но еще и температуру и влажность в лаборатории, то есть как бы моделирует процесс подсыхания образца ткани. Иначе пришлось бы составлять сложные таблицы или графики зависимости времени подсушивания от температуры и влажности в комнате.

## ЭЙНШТЕЙН В КИНОСТУДИИ

Весной 1931 года Альберт Эйнштейн, будучи в США, решил посетить со своей женой киностудию братьев Уорнер. Когда об этом стало известно в студии, то там решили показать великому физику, на какие чудеса способен кинематограф. В киностудии с утра закипела работа. На большой сцене соорудили высокую платформу, на которую подняли открытый «форд».

Эйнштейн появился в киностудии, сопровождаемый толпой сотрудников и актеров. Его попросили сесть в автомобиль. Пожав плечами, он помог жене усесться, а сам занял место за рулем. Кинооператор попросил пассажиров смотреть вперед, словно они едут по дороге. Вспыхнули прожекторы, а большие вентиляторы стали гнать воздух на ветровое стекло машины. Бутафоры подбавляли в поток воздуха дым, а рабочие слегка покачивали машину, дергая за тонкие тросы, привязанные незаметно к ее осям.

Наконец прожекторы погасли, вентиляторы остановились, стрекот кинокамеры прекратился. Пассажиры неподвижной машины спустились с платформы и все отправились на банкет, а отснятую пленку торопливо отнесли в отдел комбинированных съемок. К тому времени, когда гостям пора было уезжать, их пригласили в просмотровый зал киностудии. На экране появился «форд» с супругами Эйнштейн. Вдруг белый фон позади машины исчез, и она взвилась над Ниагарским водопадом, затем пронеслась стрелой над Нью-Йорком, взмыла над горным пейзажем и, проскочив через облако, зависла над студией.

То было впечатляющее зрелище. Волосы Эйнштейна развевались, а легкая дымка больших высот со свистом проносилась мимо.

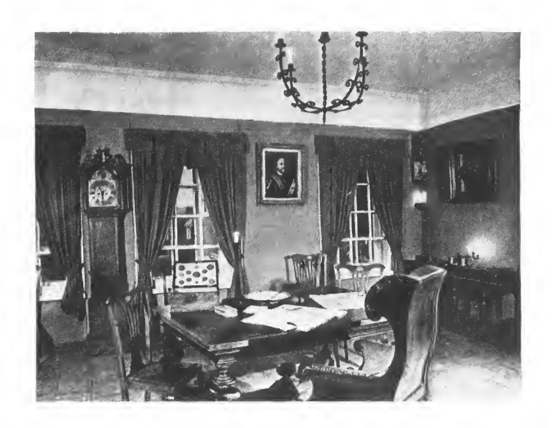
Демонстрация киношутки закончилась. Вот как очевидец описывает реакцию великого ученого:

«Лицо Эйнштейна сияло широкой улыбкой. Выходя из зала, профессор счастливо смеялся, в глазах его плясали огоньки. Он повторял:

— Не понимаю... Увидеть себя вот так летающим!.. Как вам удалось это сделать? Поразительно!

И Эйнштейн качал головой в удивлении, пока мы выходили на улицу. Он смеялся от счастья, словно школьник.

Внезапно я заметил, что все окружающие улыбаются тоже. От ученого исходило такое счастье, что оно заражало всех кругом. В эту минуту все мы были детьми».



# ГАННИБАЛОВ КОЛОКОЛЬЧИК

Н. ЭЙДЕЛЬМАН.

Гениальный правнук родился 26 мая 1799 года. Батюшка Сергей Львович, дядя Василий Львович, матушка Надежда Осиповна на расспросы о дедах и прадедах отвечали неохотно — на то были причины, пока что непонятные кудрявому мальчугану: дело в том, что родители, люди образованные, светские, с французской речью, побаивались и стеснялись могучих, горячих, «невежественных» предков.

Александр Сергеевич мог бы расспросить стариков — но и это оказалось почти невозможным: родной дед с материнской стороны Осип Абрамович Ганнибал жил в разводе с бабкою и умер, когда внуку было семь лет; бабка, Марья Алексеевна, правда, жила с Пушкиными, часто выручала внука, когда на него ополчались отец с матерью, выучила прекрасному русскому языку (ее письмами внуку восхищались лицеисты!); но она, видно, не хотела распространяться о том, что много лет спустя Александр Сергеевич опишет коротко, жестко, с печальной иронией:

«Ревность жены и непостоянство мужа были причиною неудовольствий и ссор, которые кончились разводом. Африканский характер моего деда, пылкие страсти, соединенные с ужасным легкомыслием, вовлекли его в удивительные заблуждения. Он женился на другой жене, представя фальшивое свидетельство о смерти первой. Бабушка принуждена была подать просьбу на имя императрицы, которая с живостию вмешалась в это дело. Новый брак деда моего объявлен был незаконным, бабушке моей возвращена трехлетняя ее дочь, а дедушка послан на службу в Черноморский флот. Тридцать лет они жили розно. Дед мой умер в 1807 году, в своей псковской деревне, от следствий невоздержанной жизни. Одиннадцать лет после того бабушка скончалась в той же деревне. Смерть соединила их. Они покоятся друг подле друга в Святогорском монастыре».

Миновало пушкинское детство, позади Лицей, Кишинев, Одесса — и осенью 1824

◀ **Кабинет А. П. Ганнибала в селе Петровском. Восстановлен в 1977 году.**

**Герб Ганнибалов. Изображение слона указывает на африканское происхождение основателя рода. Латинская надпись «Fummo» означает — «стреляю». Пушки, ядра, знамена напоминают о воинской доблести Ганнибалов.**

года поэта ссылают в имение матери, село Михайловское... Здесь, близ Пскова и Петербурга, находилась когда-то целая маленькая «империя» — десятки деревень, полторы тысячи крепостных, пожалованных или купленных самим Ганнибалом I, арапом Петра Великого. После его кончины четыре сына, три дочери, множество внуков разделились, перессорились, многое продали, перепродали — и даже память о странном повелителе этих мест постепенно уходила вместе с теми, кто сам видел и мог рассказать...

Но неподалеку от Михайловского, в своих еще немалых владениях, живет в ту пору единственный из оставшихся на свете детей Абрама Ганнибала — его второй сын Петр Абрамович. Он родился в 1742 году, в начале царствования Елисаветы Петровны, пережил четырех императоров, и хотя ему 83-й год, переживет еще и пятого.

Любопытный внучатый племянник, разумеется, едет представляться двоюродному дедушке; едет в гости к XVIII столетию.

### «Я НЕ ПОМОРЩИЛСЯ...»

Отставной артиллерии генерал-майор и на девятом десятке лет жил с удовольствием. Жена не мешала, ибо давно, уже лет 30, как он ее прогнал. Говаривали про Петра Абрамовича, что, подобно турецкому султану, он держит крепостной гарем, вследствие чего по деревням его бегало немало смуглых курчавых «арапчат». Соседи и случайные путешественники рассказывали также, что крепостной слуга разыгрывал для барина на гуслях русские песенные мотивы, отчего генерал-майор «погружался в слезы или приходил в азарт». Если же он выходил из себя, то «людей выносили на простынях», иначе говоря, пороли до потери сознания.

Заканчивая описание добродетелей и слабостей Петра Абрамовича, рассказчики редко забывали упомянуть о любимейшем из его развлечений (более сильном, чем гусли!) — о «возведении настоек в известный градус крепости». Именно за этим занятием, кажется, и застал предка его молодой родственник, которого генерал, может быть, сразу и не узнал, но, приглядевшись, отыскал во внешности кое-какую «ганнибаловщину».

«...Попросил водки. Подали водку. Налив рюмку себе, велел он и мне поднести; я не поморщился — и тем, казалось, чрезвычайно одолжил старого арапа. Через четверть часа он опять попросил водки и повторил это раз 5 или 6 до обеда. Принесли... кушанья поставили...»

К сожалению, на этом запись Пушкина о достопамятной встрече обрывается.

Молодому родственнику устраивается нечто вроде экзамена. Дело в том, что одетый по моде современный молодой человек должен был вызвать у старика подозрение: кто их знает нынешних, петербургских, каковы они, стоит ли толковать?

Водка для дворянина — питье домашнее, чаще деревенское, или — на войне походное. Но внук «не поморщился, чем... чрезвычайно одолжил»: «старый арап» расположился, подобрел.

И тут пошли разговоры, имевшие немалые последствия для российской литературы. Разговоры, за которыми и ехал Александр Сергеевич. Петр Абрамович принялся рассказывать о «незабвенном родителе»




**Автограф Абрама Ганнибала.**



Этот портрет долгое время связывали с Петром Абрамовичем Ганнибалом. Как доказано недавними изысканиями, здесь изображен И. И. Меллер-Закомельский. Портрет неизвестного художника.

Абраме Петровиче; вероятно, признался, что сам в русской грамоте не очень горазд, поэтому лишь начал свои воспоминания (сохранилось несколько коряво написанных страничек, начинавшихся со слов «Отец мой... был негер, отец его был знатного происхождения...»). Зато на стол перед внуком ложится фамильная тетрадка: биография Абрама Петровича Ганнибала, написанная на немецком языке одним родственником лет сорок назад, вскоре после кончины Великого арапа (совсем недавно Н. К. Телетова в Пушкинском доме исследовала подлинную рукопись этой биографии и установила, что она написана рукою А. К. Роткирха, зятя А. П. Ганнибала).

Прежде, вероятно, заветная тетрадь была у старшего сына — Ивана Абрамовича Ганнибала, знаменитого генерала, одного из главных героев известного Наваринского морского сражения с турками в 1770 году. Пушкин гордился, что в Царском Селе на специальной колонне в честь российских побед выбито имя Ивана Ганнибала, писал о нем в знаменитых стихах: однако единственная встреча будущего поэта с этим двоюродным дедом, увы, происходила... в 1800 году: годовалого мальчика привезли познакомиться со старником, которому оставалось лишь несколько месяцев жизни.

С 1800 года старший в роду уже Петр Абрамович. И к нему, естественно, переходит «немецкая биография» отца.

Пока что он не желает ее отдавать Пушкину, но разрешает прочесть, сделать выписки.

1824 г. В тетрадях Пушкина, один за другим, отрывки черновики, копии документов, заметки, относящиеся к черному прадеду.

За несколько месяцев до приезда в Михайловское — в I главе «Евгения Онегина»:

Придет ли час моей свободы?
Пора, пора! — взываю к ней;
Брожу над морем, жду погоды,
Маню ветрила кораблей.
Под ризой бурь, с волнами споря,
По вольному распутью моря
Когда ж начну я вольный бег?
Пора покинуть скучный брег
Мне неприязненной стихии
И средь полуденных зыбей,
Под небом Африки моей,
Вздыхать о сумрачной России,
Где я страдал, где я любил,
Где сердце я похоронил.

20 сентября 1824 г. Михайловское. Стихи к Языкову:

В деревне, где Петра питомец,
Царей, цариц любимый раб
И их забытый однодомец,
Скрывался прадед мой арап,
Где, позабыв Елисаветы
И двор, и пышные обеты,
Под сенью липовых аллей
Он думал в охлажденны леты
О дальней Африке своей,—
Я жду тебя...

Октябрь 1824 г. Обширное авторское примечание к L строфе I главы «Евгения Онегина» об Абраме Петровиче Ганнибале. Последние строки примечания — «мы со временем надеемся издать полную его биографию» — конечно, подразумевают немецкую рукопись.

Конец октября 1824 г. Стихотворный набросок:

Как жениться задумал царский арап,
Меж боярынь арап похаживает,
На боярышен арап поглядывает.
Что выбрал арап себе сударушку,
Черный ворон белую лебедушку.
А как он, арап, чернешенек,
А она-то, душа, белешенька.

История «черного ворона» и «белой лебедушки» тоже взята из той «немецкой биографии», хотя какие-то подробности, вероятно, заимствованы из рассказов няни Пушкина «про старых бар».

19 ноября 1824 г. На отдельном листе Пушкин записывает воспоминания о первом посещении псковской деревни и первой встрече с П. А. Ганнибалом.

Январь — февраль 1825 г. Увлечение ганнибаловой темой продолжается. Отправив большое примечание к 1-й главе «Евгения Онегина», Пушкин еще пишет брату Льву: «Присоветуй Рылееву в новой его поэме поместить в свите Петра I нашего дедушку. Его арапская рожа произведет странное действие на всю картину Полтавской битвы».

11 августа 1825 г. Пушкин сообщает другу и соседке П. А. Осиповой, что едет к умирающему двоюродному дедушке, у ко-

Этот портрет некоторое время ошибочно считался изображением А. П. Ганнибала.



торого «необходимо раздобыть записки, касающиеся моего прадеда».

Раньше думали, что Пушкин отправлялся из Михайловского в соседнее Петровское, принадлежавшее дедушке; однако совсем недавно сотрудница Пушкинского заповедника на Псковщине Г. Ф. Симакина установила, что резиденция старого Ганнибала была в другой его деревне — Сафонтьеве, верстах в 60 от Михайловского. Мелочь, казалось бы, но зато для Пушкина совсем не мелочь, идти ли к Петру Абрамовичу за несколько верст или трястись полдня по ухабистым псковским дорогам...

Но «Записки» стоили того. Престарелый артиллерист будто завещает великому внуку «корону» («немецкую биографию» родителя), передает старшинство славного рода.

Старик проживет еще год после того подарка и скончается в 1826-м, на 85-м году жизни. Пушкин же вскоре начнет повесть «Арап Петра Великого», еще через 3 года сделает прадеда вместе с другими пылкими предками героем знаменитого стихотворения «Моя родословная», незадолго до смерти много выписывает из книг о Петре Великом, не пропуская, конечно, сведений о Ганнибале...

Разбирая, по приказу царя, бумаги только что умершего поэта, ближайший друг Пушкина Василий Андреевич Жуковский и один из сильных недругов поэта, жандармский генерал Дубельт, обнаружили неизвестное прежде сочинение на шести больших листах: автобиографию, а также историю предков Пушкина от древнейших времен до конца XVIII столетия. Александр Сергеевич успел довести рассказ до рождения своих родителей...

Почти половина этого замечательного сочинения посвящена биографии прадеда: Африка — Стамбул — Россия — Франция — Сибирь — Эстония — последние годы близ Петербурга и Пскова...

Уже несколько поколений ученых отыскивают любопытные подробности, которым бы так порадовался Александр Сергеевич (известный советский общественный и государственный деятель В. Д. Бонч-Бруевич называл такие факты и материалы «пушкинированными»).

За последние годы вышли важные исследования о Ганнибале И. Л. Фейнберга, Г. А. Лееца, Н. К. Телетовой, М. Д. Сергеева.

Любопытный вопрос о портрете, облике арапа Петра Великого, кажется, окончательно решен в краткой публикации Б. М. Козмина («Временник Пушкинской комиссии 1979»). И также в подготовленной к печати рукописи В. М. Глинки: там доказывается «присутствие» юного Абрама Петрова на картинах французского художника-баталиста Пьера Мартена-младшего (1663—1742).

И все же, следуя за пушкинскими строками о прадеде, мы все время ожидаем новых неожиданностей.

## ШЕСТНАДЦАТЬ ЛЕТ

Речь пойдет о самом тяжелом периоде в жизни Ганнибала — между 1725 и 1741 годами. Умер его крестный и благодетель царь Петр Великий, два года процарствова-



Исследователи предполагают, что на гравюре Николая Лермессена, сделанной по картине Пьера Дени-Мартена младшего «Битва при Лесной» (1717), изображен юный Ганнибал в центре, рядом с лошадью Петра I.

ла жена Петра — Екатерина I, еще три года — юный внук, Петр II. С 1730-го правит двухметрового росту, восьми пудов весу суровая племянница Петра Анна Ивановна, которая вместе со своим фаворитом Бироном нагнала страху казнями, пытками, ссылками и зверскими увеселениями, вроде «ледяного дома» (который даст название известному роману Ивана Лажечникова).

Лихие вихри качали великую страну, забирали тысячи жизней, возводили и низвергали фаворитов, свирепо обрушились и на пушкинского прадеда... Но предоставим слово самому поэту, вернее — его последним автобиографическим записям:

«После смерти Петра Великого судьба его переменилась. Меншиков, опасаясь его влияния на императора Петра II, нашел способ удалить его от двора. Ганнибал был переименован в майоры Тобольского гарнизона и послан в Сибирь с препоручением измерить китайскую стену. Ганнибал пробыл там несколько времени, соскучился и самовольно возвратился в Петербург, узнав о падении Меншикова и надеясь на покровительство князей Долгоруких, с которыми был он связан».

Всего несколько слов о сибирском житье Абрама Петрова (впрочем, именно с этого момента он твердо именует себя Ганнибалом). Кое-что взято из «немецкой биографии», кое-что из рассказов двоюродного деда... Одна-две фразы — но за ними три года жизни в сверхдалеких краях... Ганнибал — опытный инженер. Мы знаем, какие укрепления он возводил в Сибири по правилам европейской науки и техники; но Пушкин иронизирует — «измерить китайскую стену». В «немецкой биографии», разумеется, иначе: там говорится о «китайской границе».

Пушкин, однако, знает, о чем пишет: «китайская стена» находится в Китае, а не близ Иркутска, и правнук нарочно пишет нелепость, подчеркивая таким образом, что прадеду настоящих поручений не давали, что все это был повод выслать Ганнибала из столицы...

Тут позволим себе отвлечься, сделать замечание, так сказать, на полях биографии А. П. Ганнибала: дело в том, что Пушкин не ввел в свои записки подробности (им же самим выписанные из «немецкой биографии») о деятельности Ганнибала в качестве «первого и лучшего инженера России», о его должностях, (в 1750 годах) «генерал-инженера, директора каналов в Кронштадте и Ладожского сообщения».

Выходит, великий правнук, столь интересующийся предком, почти не замечает его главных заслуг? Правда, Пушкин не мог найти об инженерстве Ганнибала достаточно обширных данных; ему не попали в руки, например, примечательные материалы о широком круге чтения прадеда.

Но дело, как видно, не только в этом. Родня не слишком гордилась Ганнибалом-инженером, так как в дворянском сословном кругу подобная деятельность представлялась куда менее почетной, чем, скажем, служба при дворе или в гвардии: техника, труд разве барское дело?

Поэт годами преодолевает характерную для его времени и его круга односторонность, недооценку точных наук в сопоставлении с «изящными искусствами» (вспомним его интерес к таким фигурам, как Крашенинников, Ломоносов), но это не всегда получается даже у Пушкина!

Вот что, полагаем, скрывается за пушкинской «китайской стеной».

Но поэт продолжает:

«Судьба Долгоруких известна. Миних спас Ганнибала, отправя его тайно в ревельскую деревню, где и жил он около десяти лет в поминутном беспокойстве. До самой кончины своей он не мог без трепета слышать звон колокольчика... Он написал было свои записки на французском языке, но в припадке панического страха, коему был подвержен, велел их при себе сжечь вместе с другими драгоценными бумагами.

В семейственной жизни прадед мой Ганнибал так же был несчастлив, как и прадед мой Пушкин. Первая жена его, красавица, родом гречанка, родила ему белую дочь. Он с ней развелся и принудил ее постричься в Тихвинском монастыре, а дочь ее Поликсену оставил при себе, дал ей тщательное воспитание, богатое приданое, но никогда не пускал ее себе на глаза. Вторая жена его, Христина-Регина фон Шеберх, вышла за него в бытность его в Ревеле обер-комендантом и родила ему множество черных детей обоего пола».

Итак, Ганнибал чуть не лишился головы вслед за бывшим послом Василием Долгоруким (в свите которого некогда возвращался из Франции), вместе с другими противниками Анны Ивановны. Влиятельный полководец Миних чудом спас...

Мы теперь точно знаем, что деревушка (вернее, хутор, мыза) называлась Карьякула, находилась в 30 километрах юго-западнее Ревеля (нынешнего Таллина): пять крестьянских хозяйств и ненамного большее — помещичье...

Знаем также, что с первой супругой отставной майор расправился куда страшнее, чем это представлялось поэту: согласно материалам бракоразводного дела, обнаруженного много лет спустя, муж «бил несчастную смертельными побоями необычно», обвиняя жену (и, кажется, не без основания) в попытке его отравить, держал ее много лет «под караулом», на грани голодной смерти; война супругов, продолжавшаяся много лет, завершилась разводом и отправкой Евдокии Андреевны из Петербурга в Староладожский (не Тихвинский) монастырь.

Итак, картина вроде бы ясна, но тут раздается глас «историка строгого», который придирается к складному пушкинскому рассказу. Оказывается, тайное житье в эстонской деревне, боязнь, что обман откроется,— все это, по мнению нескольких авторитетных современных исследователей, «легенда, далекая от действительности».

В самом деле, ведь, возвратясь из Сибири, майор Ганнибал поступил на службу, то есть отнюдь не скрывался, а был на виду: два года, с 1731 по 1733 год, он занимал должности военного инженера и преподава-

теля гарнизонной школы в крепости Пернов (нынешнее Пярну); там, где разворачиваются события недавней прекрасной поэмы Д. Самойлова «Сон Ганнибала».

С 1733 по 1740 год наш майор просидел в деревне — но совсем не тайно, он о своем существовании время от времени напоминал правительству: например, просил царицу Анну об увеличении пенсии, но получил отказ...

Итак — ошибка или неточность Пушкина, его собеседников?

Но, оказывается, бывают ошибки не менее любопытные, чем самые верные подробности.

## КОЛОКОЛЬЧИК

Сколько б мы отдали, чтобы прочесть мемуары Ганнибала по-французски и другие «драгоценные бумаги». Одно дело «немецкая биография», составленная родственником через несколько лет после кончины самого рассказчика, совсем другое дело — его собственноручные записки, наверное, весьма откровенные; кстати, французский язык, столь распространенный среди дворян конца XVIII и начала XIX столетия, в петровские времена считался отнюдь не главным и уступал в России немецкому, голландскому, так что, сочиняя по-французски при Анне Ивановне, арап Петра Великого все же был в большей безопасности, чем если бы писал по-русски, по-немецки. (Пожалуй, начиная с 1740-х годов, когда новая императрица Елизавета Петровна сильно ослабила немецкое и усилила французское влияние при дворе,— только тогда французский начинает брать верх.) Но вот что любопытно: в «немецкой биографии» ни слова о сожженных записках, о страхе. Это понятно: там ведь о покойном Абраме Петровиче говорится только хорошее. Но от кого же Пушкин дознался о сожжении прадедовых мемуаров? Наверно, все от того же Петра Абрамовича, который, вручая внучатому племяннику «немецкую биографию», мог вздохнуть о французской... Сказать-то сказал в 1824-м или 25-м, но Пушкин с особенным чувством эту подробность запомнил и 10 лет спустя внес в свою «Автобиографию».

Насчет «особенного чувства» мы не фантазируем, но уверенно настаиваем. Дело в том, что пушкинская «Автобиография» начинается вот с каких строк:

«...в 1821 году начал я свою биографию и несколько лет сряду занимался ею. В конце 1825 года, при открытии несчастного заговора, я принужден был сжечь свои записки. Они могли замешать многих и, может быть, умножить число жертв».

Пушкин «принужден был сжечь свои записки...»; Ганнибал «велел их при себе сжечь».

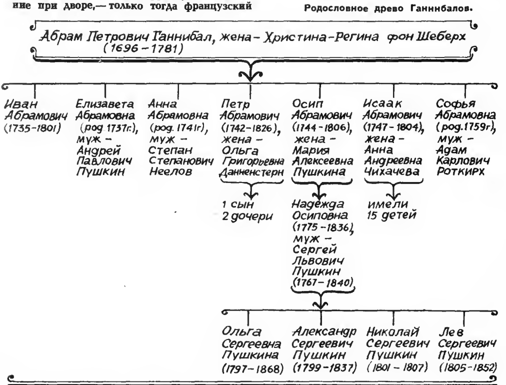
История, как видим, повторяется почти буквально, в предке и потомке, так же, как и многие другие обстоятельства! Поэт запишет в начале 1830-х годов о дедах: «Гонимы, гоним и я».

Подобные сопоставления... Может быть, ради них и разговор о предках ведется:

Упрямства дух нам всем подгадил...

Не вызывает никаких сомнений, что мно-

Родословное древо Ганнибалов.



го раз, рассказывая о Ганнибале и других пращурах, Пушкин сознательно сравнивает биографии, выводит «семейные формулы». Но иной раз это происходит неумышленно — и тем особенно интересно!

Страх старого Ганнибала — страх колокольчика... Пушкин не утверждает прямо, будто записки были сожжены при звуке приближающейся тройки. Зато известный историк Дмитрий Бантыш-Каменский записал о Ганнибале со слов Пушкина, что в уединении тот занялся описанием истории своей жизни на французском языке, но однажды, услышав звук колокольчика близ деревни, вообразил, что за ним приехал нарочный из Петербурга, и поспешил сжечь свою интересную рукопись.

Итак, колокольчик...

Колокольчику под дугою лихой тройки Пушкин посвятил немало знаменитых строк.

Колокольчик — это дорога, заезжий друг или — страх, арест, жандарм... Январским утром 1825 года в Михайловском зазвенел колокольчик Пущина.

Как любопытно, что и прадед переживал те же самые чувства. Как важно...

Одно плохо —

## НЕ БЫЛО КОЛОКОЛЬЧИКА

Владислав Михайлович Глинка — один из самых интересных людей, которых я встречал. Он автор прекрасных сочинений о людях конца XVIII — начала XIX века («Повесть о Сергее Непейцыне», «История унтера Иванова» и другие)... Они написаны умно, благородно, художественно, и, кроме того, их отличает щедрость точного знания. Если речь идет, например, об эполетах или о ступеньках Зимнего дворца, о жалованьи инвалида, состоящего при шлагбауме, или деталях конской сбруи 1810-х годов,— все точно, все так и было. И ничуть не иначе.

Удивляться этому не следует, ибо писатель В. М. Глинка — это и крупный ученый В. М. Глинка, работавший во многих музеях: он был главным хранителем русского отдела Государственного Эрмитажа и великолепно знал немыслимое количество людей и вещей прошлого...

Приносят ему, например, предполагаемый портрет молодого декабриста-гвардейца, Глинка с нежностью глянет на юношу прадедовских времен и вздохнет:

— Да, как приятно, декабрист-гвардеец! Правда, шитья на воротнике нет, значит, не гвардеец, но ничего... зато какой славный улан (уж не тот ли, кто обвенчался с Ольгой Лариной — «улан умел ее пленить»); хороший мальчик, уланский корнет, одна звездочка на эполете — звездочка, правда, была введена только в 1827 году, то есть через 2 года после восстания декабристов,— значит, этот молодец не был офицером в момент восстания. Конечно, бывало, что кое-кто из осужденных возвращал себе солдатскою службою на Кавказе офицерские чины — но эдак годам к 35—40, а вашему мальчику лет 20... Да и прическа лермонтовская, такого зачеса в 1820—1830-х еще не носили... Ах, жаль, пуговицы на портрете неразборчивы, а то бы мы определили и полк и год. Так что декабрист никак не получается, а вообще славный мальчик...»

Говорят, будто Владислав Михайлович осердился на одного автора, упомянувшего в своем в общем талантливом романе, что Лермонтов «расстегнул доломан на два костылька», в то время как (кто ж не знает!) «костыльки» — особые застежки на гусарском жилете — доломане были введены (указывается точнейшая дата) — в общем после гибели Лермонтова: «Мы с женой целый вечер смеялись...»

Вот такому удивительному человеку автор этих строк поведал свои сомнения и рассуждения насчет старшего Ганнибала, его записок и колокольчика.

— Не слышу колокольчика,— сказал Владислав Михайлович.

— То есть где не слышите?

— В XVIII веке не слышу и не вижу: на рисунках и картинах той поры не помню колокольчиков под дугою, да и в литературе, по-моему, раньше Пушкина и его современника Федора Глинки никто колокольчик, «дар Валдая», не воспевал...

Не помнил Владислав Михайлович в XVIII столетии колокольчика и предлагал справиться у лучшего, на его взгляд, знатока колокольного дела Юрия Васильевича Пухначева (сотрудника журнала «Наука и жизнь»). Отыскиваю Юрия Васильевича, он очень любезен и тут же присоединяется к Глинке, подтверждая его поразительную интуицию: действительно, не слышно, не видно колокольчика в ганнибаловы времена: «часто на колокольчике стоит год изготовления... Самый старый из всех известных — 1802-й, в начале XIX столетия...»

Оказалось, что, по разным воспоминаниям и косвенным данным, время появления колокольчика под дугою относится к 1770—1780-м годам, при Екатерине II.

Как жаль, что мы уж не успеем сообщить об этом Владиславу Михайловичу, скончавшемуся 25 февраля 1983 года; не успеем подтвердить, что он был прав; что Абрам Петрович Ганнибал, если и мог услышать пугавший его звон, то лишь в самые поздние годы, когда он был очень стар, находился в высшем генеральском чине и жил при совсем не страшном для него правлении «матушки Екатерины II».

Итак, прадед не так уж боялся, совсем не скрывался даже в 1730-х годах; да и колокольчика не слыхивал...

Что же истинного в пушкинской записи? Общий тон тогдашней эпохи, возможность легкой гибели — все это и через несколько поколений дошло к поэту, схвачено им верно.

Но вот — колокольчик...

Не зная точно, когда его ввели, Пушкин подставляет в биографию прадеда свои собственные переживания. Под колокольчиком ехал Пушкин в южную ссылку, а оттуда — в псковскую... Колокольчик загремит у Михайловского и в ночь с 3-го на 4 сентября 1826 года: фельдъегерь, без которого «у нас, грешных, ничего не делается», привозит свободу, с виду похожую на

арест. А Пушкин в ожидании жандармского колокольчика или «вообразив, что за ним приехал нарочный», сжигает записки...

Колокольчик увез поэта в Москву, вернул в Михайловское, затем — в Петербург, Арзрум, Оренбург и провожал в последнюю дорогу...

Итак, Абраму Петровичу Ганнибалу нечаянно приписан пушкинский колокольчик.

Поэт проговорился и тем самым допустил нас в свой скрытый мир, сказал больше, чем хотел, о своем многолетнем напряженном ожидании...

Пушкин, между прочим, сам знал высокую цену таких «обмолвок» и однажды написал другу Вяземскому: «Зачем жалеешь о потере записок Байрона? Черт с ними! Слава богу, что потеряны. Он исповедался в своих стихах, невольно, увлеченный восторгом поэзии».

Самое интересное для нас слово в этой цитате — невольно: «исповедался невольно в своих стихах». Это Пушкин о Байроне и, конечно же,— о себе самом...

Невольно поместив колокольчик в XVIII столетие (знал бы, что ошибается, конечно, убрал бы), Пушкин «исповедался» в своих записках.

## ЭПИЛОГ

С 25 ноября 1741 года на российском престоле — Елизавета Петровна. Ганнибал идет вверх, становится генерал-аншефом (теперь сказали бы — генерал армии): он строит, строит... По строительной части — одно из главных лиц в империи; с 1752-го — один из руководителей Инженерного корпуса, все фортификационные работы в Кронштадтской, Рижской, Перновской, Петропавловской и многих других крепостях производятся «по его рассуждению»; с 4 июля 1756 года он генерал-инженер, то есть главный военный инженер страны...

Кроме построения каналов, домов, крепостей, Ганнибал, как видно, еще умел ссориться с начальством.

Вступив в конфликт с влиятельным обер-комендантом Ревеля, графом Левендалем, прадед поэта негодовал, что губернатор на него «кричал весьма так, яко на своего холопа», а обер-комендант в ответ на дельные замечания Ганнибала, что пушки не в порядке и свалены — «при многих штаб и обер-офицерах на меня кричал не обычно, что по моему характеру весьма-то было обидно». Фаворит очень высокого начальства, некий Голмер, также вмешивается в инженерные и артиллерийские дела, в которых не сведущ, а, получив приказ от Ганнибала, «с криком необычно и противно показывая мне уничижительные гримасы, и рукою на меня и головою помахивая, грозил, и оборотясь спиною — при чем были все здешнего гарнизона штап и обер-афицеры, что мне было весьма обидно...».

Наконец, утомленный сложными интригами, генерал Ганнибал восклицает в прошении И. А. Черкасову, кабинет-секретарю императрицы Елизаветы: «Я бы желал, чтоб все так были, как я: радетелен и верен по крайней мере возможности (токмо кроме моей черноты). Ах, батюшка, не прогневайся, что я так молвил — истинно от печали и от горести сердца: или меня бросить как негодного урода, и забвению предать, или начатое милосердие со мною совершить».

Как жаль, что Пушкин не узнал этих строк, открытых уже после него: уж непременно процитировал или использовал бы в сочинениях.

И вот — отставка при Петре III, после чего обиженный Ганнибал живет в своих имениях близ Петербурга:

В деревне, где Петра питомец,
Царей, цариц любимый раб
И их забытый однодомец,
Скрывался прадед мой арап,
Где, позабыв Елисаветы
И двор, и пышные обеты,
Под сенью липовых аллей
Он думал в охлажденны леты
О дальней Африке своей...

Начало 1780-х годов... Уже сделаны завещательные распоряжения: 1400 крепостных душ и 60 000 рублей капитала разделяются между семью детьми (причем старшему сыну, знаменитому герою турецких войн Ивану Ганнибалу 46 лет, а младшей дочери, Софье, только 21). Раздел этот — дело весьма непростое, ибо дети, хоть и цивилизованы, языками владеют, высоких чинов достигли, но порою кажется, что не вредно бы им также руки связывать при встречах с отцом, как много-много лет назад на берегу Красного моря будто бы обходился с многочисленными сыновьями почтенный местный феодал, отец Абрама (Ибрагима) прапрадед Александра Сергеевича Пушкина...

Оканчивается жизнь Ганнибала; никогда он не узнает, что 18 лет спустя в его роду появится мальчик, который поведет за собой в бессмертие и потомков, и друзей, и предков...

Впрочем, в том 1780 году, уже многое «приготовлено» для Александра Сергеевича: «старый Арап» сохраняет и поощряет среди множества своих владений между прочим Михайловское и Петровское... Крепостные люди привыкли к своему черному барину, и среди них мы замечаем молоденькую, лет двадцати, девушку Арину Родионову или Родионовну... Буйный третий сын Осип Абрамович, правда, прогнан с глаз долой, но зато пятилетняя Надежда Осиповна Ганнибал часто перед глазами дедушки...

В последние месяцы генерал-аншеф охотно вспоминает прошедшее — Африка, Стамбул, Франция, Сибирь, Петр Великий; страх перед Бироном и Анной, милости Елизаветы, вспоминает войны, крепости, интриги, опалы, книги... И уж младший из зятьев, Адам Роткирх, запоминает или делает наброски на немецком языке для биографии славного Арапа...

Чтобы 40 лет спустя последний из здравствующих его сыновей, отставной генерал Петр Ганнибал, вручил ту тетрадь курчавому внучатому племяннику.

С тех пор и не умолкает в русской истории словесности Ганнибалов колокольчик.

# «МОГУЧИЕ» КАРЛИКИ

**Тысячи садоводов-любителей Москвы, Ленинграда, Тулы, Рязани, Иванова и других городов Нечерноземья имеют карликовые деревья. В некоторых совхозах уже растут небольшие интенсианые сады. А совсем недавно появился первый крупный массив сада нового типа в совхозе «Непецино», Московской области, где «могучие» карлики высажены уже на 10 гектарах!**

**Научные учреждения Нечерноземной полосы, совхозы и садоводы-опытники подбирают новые зимостойкие подвои яблони и наиболее перспективные сорта, изучают способы их быстрого размножения, уточняют агротехнику. Накопленный опыт показывает, что сорта на клоновых подвоях отвечают всем требованиям интенсификации сельскохозяйственного производства, они рано начинают плодоносить, дают высокие урожаи вкусных плодов, благодаря их карликовому росту облегчается уход за кроной и экономичнее используется площадь сада.**

**Кандидат сельскохозяйстаенных наук Б. ПОПОВ.**

Какую яблоню лучше иметь в саду? Высокую, с объемной кроной и такой же могучей корневой системой, или низкую, компактную, занимающую малые объемы почвы? Эти вопросы долгие годы дискутировались среди ученых и садоводов многих стран. Сейчас биологи, селекционеры и агротехники такого мнения: нужны деревья, привитые на карликовых подвоях.

В первый же год после посадки такие карлики цветут, а со второго года уже плодоносят. Правда, урожай небольшой —1,5—2,5 кг с дерева, но таких деревьев различных сортов на садовом участке в 600 кв. м можно разместить 20—26, и потребуют они всего 120—156 кв. м общей площади сада. На этой же площади можно посадить лишь 10 яблонь на обычных семенных подвоях. В общей сложности карлики могут дать на второй год 40—50 кг плодов, а сильнорослые деревья не дадут в таком возрасте ни одного яблока! Поражают и размеры плодов с карликовых деревьев — они очень крупные. Такие плоды так и просятся на выставку.

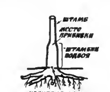
Многолетние опыты в условиях Подмосковья показали, что карликовые яблони выгодно отличаются от сильнорослых снижением затрат на формирование и обрезку деревьев, на опрыскивание их кроны и сбор плодов.

Ежегодный прирост карликовых деревьев на 15—18% меньше, чем обычных, и с годами рост становится все более медленным. Так, объем крон шестнадцатилетних деревьев Папировки на семенном подвое — в среднем 81 куб. м, а на карлике — только 36 куб. м; Аниса серого — соответственно 38 и 15 куб. м. Причем у Папировки, привитой на карликовом подвое, крона будет не выше двух метров — человек среднего роста с дерева такой высоты собирает урожай, не пользуясь лестницей, а у Папировки сильнорослой лишь 45% объема кроны будет доступно для работы с земли. У Аниса, привитого на карликовом подвое, почти всю крону обрабатывают с земли, а у этого же дерева на семенном подвое — лишь 48% объема кроны. Не случайно австралийские фермеры говорят: «Пока садовод взбирается по лестнице на дерево, из его кармана сыплются денежки — доход от сада — на третьей, самое большое на четвертой ступеньке в кармане становится пусто». Итак, современный интенсивный сад, как промышленный, так и любительский, не приемлет высоты. В нем все деревья должны быть в рост человека или не превышать 2,5 м.

Какой же урожай дают деревья на карликовых подвоях? Конечно, многое зависит от сорта и ухода за деревом. Средний же урожай с дерева: на пятый год — 3—4 кг, на десятый — 15—20 кг, на пятнадцатый — 60 кг. А вот на ВДНХ СССР, где уход в показательном саду отвечает всем требованиям науки, пятнадцатилетние деревья на карликовом подвое — парадизке краснолистной Будагов-

Все прквктые плодовые деревья состоят из двух частей: надземкой — привоя к корневой — подвоя.

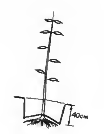
Подвок размножают лкбо семекамк, лкбо вегетаткв. ным путем, то есть укоренеккем отводков, черенков, отрезиов иорней. Средк вегетаткво размкожаемых подвоев (кх еще называют клоновымк) выделекы растення, прк прквнвне на которых яблока рано вступает в плодокошекне к образует малообъемную крону. Такие подвок казывают карлкковымк и полукарлкковымк, кх часто объедкняют в одку группу слаборослых. Используются они в основком нак подвои для культуркых сортов.




Прк посадне иарлниовой яблонк место прквнвкк должно каходкться ка 4—5 см выше уровня почвы.

Поверхкостное залегакие иорневой скстемы танних яблонь позволяет выращкать нх ка участках с блкзннм залеганкем грунтовых вод, но ке блкже 1 м от поверхкости.

Садовод-любитель Б. Адкмов кз Ростова-ка-Дону предлагает высаживать на юге страны карлкновые и полуиарлкковые яблонк в таи казываемые «блюдца», заглубленкые ка 40—50 см в почву. Осенью «блюдца» хорошо мульчкруются, в ких



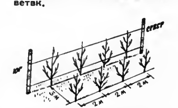

скаплквается миого скега, который предохраняет деревца в суровые зкмы от вымерзакия.

«Блюдце» должно быть большнм по объему. В более сырых местах ка дне его делают хорошнй дренаж.

Прк посадке сажекец засыпают окультуренкой землей, смешанной с органкческкми к мннеральными удобренкями. Чтобы ке образовывалось углубленке около шейкк яблонн, делают небольшой холмкк. Подиармлквают яблоню через скважкны, пробуреккые по пернферии кроны, а также внекорневым способом.

Чтобы иарлкковые яблоки былк более устойчквы к ке наклонялнсь прк скльном ветре, дожде и большом урожае, летом первого клк второго года ставят опоры: железобетонкые столбы длкной 1, 8—2 м к диаметром 12—16 см, асбестоцементные трубы дкаметром 10—16 см клн деревякные столбы, пропктаккые антксептком. Опоры закапывают ка глубину 80 см.

Если деревца в саду посажены в однк ряд, между столбами катягквают оцккованную проволоку дкаметром 2,5—3 мм. Нкжккй ряд проволокк укрепляют ка расстоякик 20—100 см от нкжккх скелетных ветвей, но ке нкже 60 см от уровня почвы. К проволоке подвязывают основные скелеткые ветвк.




Расстоянне между деревцами в ряду — 2 м, между рядамк — 3 м. Ряды размещают с севера ка юг.

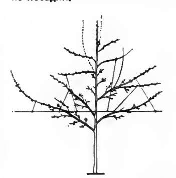


Карлкиовые подвои имеют толстую и, вкдкмо, виусную для грызуков кору. Чтобы деревца ке повреждались мышами, осенью их штамбы до осковакня скелетных ветвей плотко обвязывают, заглубляя кижкюю часть обвязкк на 3—4 см в почву. Предварктелько ка штамбах удаляют все веточкк, появнвшнеся до первой скелеткой ветвк.

Первые два-три года после посадкк карлкковые яблоки формкруют по ярусиой скстеме в вкде улучшеккого куста, а полуиарлииовые — по разрежекко-яруской системе.

Ранкей веской вырезают тольио веткк, каходящиеся под острым углом, и веткиконкуренты, другке подвязывают, прндавая км горкзоктальное положекке.

Чтобы сформкровать кадежный скелет, ие дают обклько цвести и плодоносить молодым деревцам в первый и второй год после посадии.



ского дали урожай: Папировка — 38 т/га, Аитоиовка обыкновенная — 43 т/га, Мелба — 60 т/га, Боровинка — 63 т/га. Урожак рекордные для Нечерноземья! Значит, 100 кв. м любительского сада в Подмосковье к 15 годам могут дать по эткм же сортам 380, 430, 600 и 630 кг.

Разумный подбор сортов позволяет садоводам-любктелям иметь к очень ранкие плоды к очень поздние, потребктельская зрелость которых иаступает в марте, апреле.

Ну а есть лк какие-либо отркцательиые стороны у зтой культуры? Да, есть. Кориевая скстема у карликовых подвоев залегает в верхием слое почвы и иеравномерио расходктся от корневой шейкк, к тому же оиа более ломкая, хрупкая. В связи с зтим прк посадке сажекцев прнходктся ставить опоры. Однако удалось выделить кз зарубежиых коллекцкй два подвоя: полукарлкковый ММ·106 к сильиорослый А·2, которые имеют мощиую кориевую систему и ие иуждаются в опоре.

Бытует миекке, что карлкки недостаточио зкмостойкк, ио в суровую зкму 1978/79 года карликовые и полукарликовые деревья хорошо перенесли морозы и отлично восстаковилксь.

В чем сложность более шкрокого виедреиия яблоии на карликовых подвоях? Пока трудио прнобрести сажеицы. Областиые плодоовощепромы Нечериоземья размиожают их в иезиачительиых количествах.

**Карликовые деревья садовод-любитель может вырастить сам. О том, как это сделать, рассказывает кандидат сельскохозяйственных наук С. ШЛЯПНИКОВ, старший научный сотрудник Научно-исследовательского зонального института садоводства Нечерноземной полосы.**

1-й год — 2-й год (8 10 см) — 3-й год (18-20 см) — 4-й год: привой, вставка карликового подвоя, подвой

## «ТРЕХЭТАЖНЫЕ» ДЕРЕВЬЯ

Выращенная вами карликовая яблоня будет «трехэтажной». Подвой — сильнорослый, затем карликовая вставка и, наконец, третий этаж — собственно плодоносящее дерево. Такие «трехэтажные» деревца устойчивы, так как имеют мощную корневую систему. Они зимостойки и меньше повреждаются в малоснежные суровые зимы.

Как же вырастить «трехэтажное» карликовое деревце? Прежде всего нужно вырастить основной подвой — крупноплодный зимостойкий сорт, например, Анис или Антоновку обыкновенную. Не подходит в качестве подвоя сибирская яблоня, ранетка и мелкоплодная китайка. Спустя два года весной (в конце апреля — мае) сеянец срезают на высоте 8—10 см от поверхности почвы, пенечек толщиной с карандаш расщепляют прививочным ножом и делают вставку, то есть прививают способом «в расщеп» черенок карликового подвоя, лучше всего краснолистную парадизку. Длина черенка — 18—20 см, или 3—4 почки, нижний конец его срезают в виде клина (длина срезов — 3—3,5 см). Успех прививки зависит от совмещения слоев камбия и состояния черенков. Черенки с распустившимися почками, подмерзшей древесной или подсохшей, неэластичной корой для прививки не пригодны. Срезы на черенках, в том числе и верхний, замазывают садовым варом, не рекомендуется трогать их пальцами. Место прививки обматывают узкой полоской полиэтиленовой пленки.

В течение лета из появившихся на черенке побегов выбирают один, наиболее сильный, остальные удаляют. Чтобы придать оставленному побегу вертикальное положение, его подвязывают к колышку. Поросль, появляющуюся на подвоях, удаляют. Приствольный круг деревца периодически рыхлят, удаляя сорняки. При сухой погоде поливают.

Весной следующего года однолетку карликового подвоя (парадизку-вставку) перепрививают способом «в расщеп» черенком культурного сорта. Прививку делают в 18—20 см от места первой прививки. Ухаживают за деревцем так же, как и в предыдущий год.

При пересадке саженца на постоянное место стараются не заглублять корневую шейку, особенно следует помнить об этом при посадке на тяжелых глинистых почвах. Чтобы избежать повреждения вставки карликового подвоя морозами, перед замерзанием почвы ее окучивают землей, торфом или обвязывают уже после замерзания несколькими слоями светлой бумаги.

## КАРЛИКОВАЯ ГРУША

Карликовой можно вырастить не только яблоню, но и грушу. В качестве подвоя для такого деревца наиболее подходит рябина обыкновенная — дерево очень зимостойкое и нетребовательное к почве. Правда, совместимость этого подвоя с разными сортами груши неодинакова. После хорошего роста в первые годы некоторые деревья груши погибают из-за несовместимости с подвоем, тогда как оставшиеся в дальнейшем хорошо растут и плодоносят. В качестве подвоя желательно брать молодые деревца рябины обыкновенной. Перепрививают их на второй год после посадки способом «в расщеп» на высоте 5—8 см от почвы.

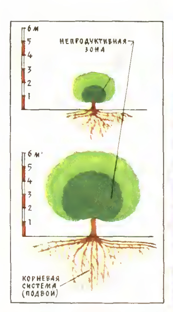
Используют в качестве подвоя и рябину черноплодную. Прививку груши делают в побеги трех-четырехлетнего куста рябины. Через год в кусте оставляют 1—2 прививки груши и половину непривитых побегов рябины, а все остальные вырезают на уровне почвы.

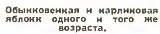
У деревьев груши, привитых на рябину обыкновенную или черноплодную, привой утолщается значительно сильнее подвоя. Поэтому, чтобы избежать поломок таких деревьев от ветра, приходится ставить постоянные опоры.

Карликовую грушу можно вырастить и на айве японской, ирге, боярышнике, кизильнике, но приживаемость таких прививок хуже — очень часто привитые растения погибают в первые два-три года.

**Прививка «в расщеп».**







**Обыкковеикая и карликовая яблокк одного и того же возраста.**



**Сорт Мелба ка карликовом подвое.**

**Сорт Уэлси ка полукарликовом подвое.**

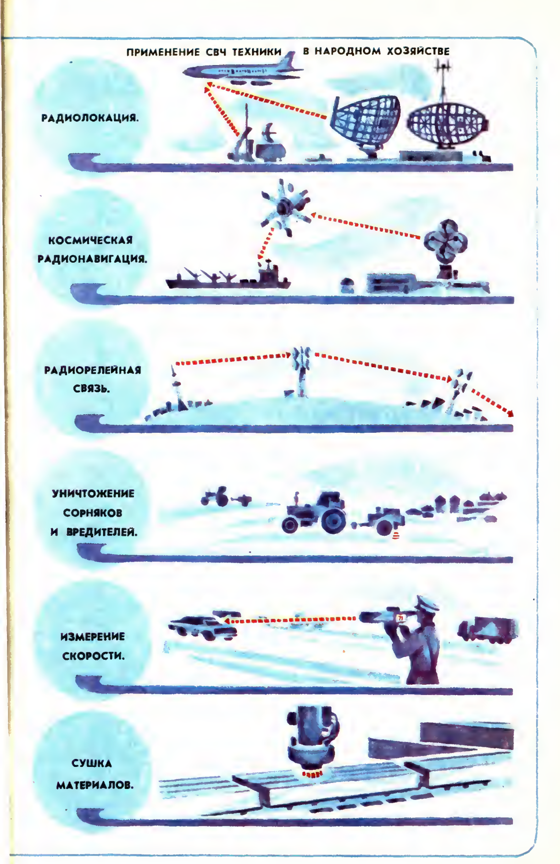


# СВЧ НА КУХНЕ

(см. статью на стр. 97)

**БЫТОВАЯ СВЧ ПЕЧЬ «ЭЛЕКТРОНИКА»**

1 — корпус, 2 — дверца, 3 — выключатель питания, 4 — пульт управления микропроцессора, 5 — индикатор режима, 6 — высоковольтный конденсатор, 7 — выпрямитель, 8 — высоковольтный трансформатор, 9 — сетевой фильтр, 10 — предохранитель, 11 — электродвигатель, 12 — микроволновый генератор, 13 — волновод, 14 — привод выравнивателя СВЧ поля в рабочей камере, 15 — кожух печи.


ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ ТЕХНИКИ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
РАДИОЛОКАЦИЯ.
КОСМИЧЕСКАЯ РАДИОНАВИГАЦИЯ.
РАДИОРЕЛЕЙНАЯ СВЯЗЬ.
УНИЧТОЖЕНИЕ СОРНЯКОВ И ВРЕДИТЕЛЕЙ.
ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ.
СУШКА МАТЕРИАЛОВ.

# СЛУЧАЙ НА ДОРОГЕ

(ответ см. на стр. 130)



**Тренировка наблюдательности и логического мышления**

ДЕТЕКТИВ ЛЮДОВИК

Сыщик-любитель Людовик, один из героев французского детского журнала «Пиф», не конкурирует с профессиональными детективами, ио всегда готов применить свою наблюдательность и сообразительность, чтобы распутать сложные житейские случаи.

Попробуйте и вы, проследив за ходом мысли Людовика, разобраться в одном таком происшествии.

МЕНЯ ТОЛЬКО ЧТО ВЫБРОСИЛО ИЗ МАШИНЫ... ОНА СОВЕРШЕННО РАЗБИТА! ХОРОШО ЕЩЕ, ЧТО Я ОФОРМИЛ СТРАХОВАНИЕ!

ДА, НА ИЗВИЛИСТОЙ СКОЛЬЗКОЙ ДОРОГЕ ТАКОЕ МОЖЕТ СЛУЧИТЬСЯ..

1. Проезжая по извилистой горной дороге, Людовин увидел на ее обочине, у сломаниого ограждения, бурио жестинулирующего человеиа.

Я ПОПРОШУ ВАС БЫТЬ СВИДЕТЕЛЕМ, КОГДА БУДЕТ РЕШАТЬСЯ ВОПРОС О ВЫПЛАТЕ СТРАХОВКИ.

ВАМ ПОВЕЗЛО ОСТАТЬСЯ В ЖИВЫХ, ПЕРЕДНЯЯ ЧАСТЬ СИЛЬНО СМЯТА!

2. Они спустились с относа, чтобы осмотреть разбитую машину.




3. Вдруг Людовику пришла в голову иеожиданиая мысль.




4. В багажнике был самый обычиый груз: канистра с беизииом, иструмеиты, чемодан...

5. Почему Людовик поиял, что «авария» — всего лишь ие слишном ловно организованиая иисценировка с целью получить страховую сумму за старый автомобиль?

Я ЧУТЬ БЫЛО ВАМ НЕ ПОВЕРИЛ...

НО ТЕПЕРЬ Я ВИЖУ, ЧТО ВЫ, ВЫЙДЯ ИЗ МАШИНЫ, НАРОЧНО НАПРАВИЛИ ЕЁ В КЮВЕТ, ЧТОБЫ ПОЛУЧИТЬ КРУПНУЮ СУММУ

НЕ ПОНИМАЮ...

# СВЧ НА КУХНЕ

**Новая концепция кухни, не исключая традиционной газовой или электрической плиты, ориентируется на двух «китов»: на глубокий холод и электромагнитные колебания сверхвысокой частоты — СВЧ. Хранить пищевые продукты рекомендуется при температуре не выше минус 18° Цельсия, а размораживать и готовить — в камерах с СВЧ нагревом.**

## ПАТЕНТ НА ФОКУС

В начале двадцатых годов нашего столетия была подана заявка на изобретение аппарата из области иллюзионной техники.

Аппарат представлял собой генератор электромагнитных колебаний сверхвысокой частоты, декорированный под сервировочный столик на колесиках.

Иллюзионист выкатывал такой столик на сцену, брал обычную тарелку, разбивал в нее несколько яиц, солил их, затем поднимал тарелку достаточно высоко над столиком, и на глазах у изумленной публики происходило чудо: яйца начинали шипеть, превращались в глазунью, а тарелка оставалась холодной — желающие убеждались в этом лично. Зрители — настоящие, а не подставные — могли попробовать яичницу и даже унести домой тарелку, на которой жарились яйца. Так проходил номер из иллюзионного ревю «Чудеса без чудес», которое разработал и поставил на цирковой арене популярный в свое время советский артист Сокол.

Каждое выступление сопровождалось успехом необычайным.

Иллюзионист Харлан Тарбелл (США), выступавший с аналогичным номером, нередко сопровождал его познавательной лекцией. Из нее зрители могли узнать:

что представления Фарадея о сущности электрических и магнитных явлений развил в стройную теорию электромагнитных волн Максвелл, а теоретические предвидения Максвелла экспериментально подтвердил Герц;

что опыты Герца развил Гельмгольц, показав, что внезапный разряд лейденской банки имеет колебательный характер, а лорд Кельвин математически обосновал это явление;

что серб Никола Тесла, изучая высокочастотные электромагнитные колебания, изобрел генератор и трансформатор высокой частоты;

что французский физиолог д'Арсонваль, исследуя воздействие токов высокой частоты на организм человека, предложил метод электролечения с помощью аппаратуры, созданной на основе изобретений Теслы;

что электромагнитные колебания высокой частоты имеют свойство энергетически взаимодействовать с молекулами и атомами вещества, разогревать его во всей массе;

что колебания сверхвысокой частоты отражаются от металлических поверхностей и не задерживаются такими материалами, как стекло, фарфор, фаянс, бумага;

что фокус базируется на чистой физике: тарелка с яйцами помещается в высокочастотное электромагнитное поле, оно невидимо, не взаимодействует с тарелкой, но зажаривает яйца.

Иллюзионист был настолько профессионален, что, придумав номер с «чудо-печкой», о настоящей печке для дома, для семьи даже не догадался: идея домашней сверхвысокочастотной печи пришла в голову другому человеку — Мак-Лежену, одному из зрителей иллюзионного ревю в цирке.

## НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ КУХНИ

Если быстро заморозить бифштекс с гарниром, борщ с мясом или любое другое уже готовое блюдо, то оно хоть год может храниться в низкотемпературном холодильнике, не теряя вкусовых качеств, питательной ценности и внешнего вида.

Заметить разницу между поданными на стол размороженными блюдами и приготовленными из свежих продуктов не под силу даже специалисту-дегустатору. Правда, при одном условии: размораживание должно проводиться определенным образом, а именно, в СВЧ-печи. Лишь в этом случае продукт сохранит как все питательные вещества, так и вкусовые оттенки.

Замораживание продуктов, а затем приготовление их при помощи электромагнитной энергии сверхвысокой частоты рассматривается во всем мире как передовой и перспективный метод, позволяющий обеспечить полноценное питание, избежать потерь продуктов на пути «плантация — магазин — потребитель», сэкономить энергию.

Отсюда и выявилась новая концепция кухни: низкие температуры хранения и сверхвысокая частота для приготовления пищи.



Мнкроволновая печь «Электроннка».

Грамотные днзайнеры теперь проектируют кухонные гарнитуры обязательно с блоком «морознльиик — СВЧ-печь».

Сейчас в продажу поступают — и пользуются повышенным спросом — двухкамерные холоднльннки с инзкотемпературным отделеиием н ннзкотемпературные холоднльннкн, в которых заморозка продуктов осуществляется при температуре —24° Цельсня, а храненне — прн —18°. Есть в продаже н СВЧ-печи. Их еще нначе называют мнкроволновымн. Иинциаторами создаиня отечествеиных мнкроволновых печей для домашией кухни выступили саратовские специалисты — о первых такнх печах уже рассказывалось в журнапе «Наука и жнзнь» (№ 9, 1971 г.)

## ПЕЧЬ «ЭЛЕКТРОНИКА»

**Знакомит с ней Ирина Николаевна ВОРОНЦОВА, инженер предприятия, выпускающего СВЧ-печи.**

Основа печи — генератор злектромагинтных колебаний сверхвысокой частоты.

С позицни электрофнзика любой продукт питания не что нное, как сложная комбннацня днзлектрнков, основным компонеитом которых является вода. Именио она определяет способиость продуктов питання поглощать эиергию злектромагнитных колебаннй н превращать ее в тепло по всему объему продукта. Тепло образуется в самой массе продукта — воздух н посуда не нагреваются.

Прн обычных методах прнготовления пнщи тепло передается либо путем коивекцин н теплопроводности в воде или паре, либо через посуду н поверхностиые слон продукта.

И чем длнтельнее тепловая обработка, тем ниже становится пнтательная цениость пищн за счет потерь внтаминов и ряда другнх веществ. Кроме того, прн долгом жаренин образуются некоторые химическне соедннения, которые, как нзвестно, далеко не полезны.

Микроволновые печн нзбавляют владельца от перечнсленных нздержек традиционной кухни. Исключает она н подгорание: интенсивиое поглощеиие злектромагинтной знергни осуществляется всем объемом продукта.

Наша промышленность подготовнла производство новой микроволиовой печи — «Электроннка», в которой есть специальный режим для размораживаиня продуктов нз глубокой заморозки. Дело в том, что прн оттаиванни бнохимические процессы в мясе, рыбиых изделиях, овощах и фруктах протекают, словио наверстывая упущенное время, настолько активио, что питательные и днетическне свойства продукта резко снижаются. Только мгиовеиная разморозка сохраияет все вкусовые достоинства пищи, почему так важио иметь на кухне прн инзкотемпературном холоднльном шкафе СВЧ-печь.

«Электроннка» позволяет готовить блюда в той посуде, в которой они подаются на стол, молоко греть прямо в бумажной упаковке.

Каких-лнбо жнров, чтобы не пригорело к посуде, не требуется, а зто важно для диетического питаиия.

В зтой печи можио варить варенье прямо в стеклянной баике н за несколько мииут, готовнть омлет на картонном блюдце, за иесколько секунд превращать черствый хлеб в свежий, размораживать мясную н рыбную кулннарню и другие замороженные полуфабрикаты в счнтанные мниуты. Просто трудно перечнслнть, что еще можно делать в микроволиовой печн.

СВЧ-печь работает от сети переменного тока напряжеиием 220 вольт. Ее длниа — 600 мнллиметров, ширнна — 405, а высота — 416 миллнметров. Объем рабочей камеры — 33,5 литра. Иными словами, по размерам оиа примерио равна духовке 2-конфорочной газовой плиты.

Сейчас иаши конструкторы работают иад моделямн микроволновых печей с микропроцессорами. В зтих бытовых печах будут полностью автоматизнрованы процессы приготовления пищи, начиная с размораживаиия продукта, и будет режим термостатнрования — поддержаиня заданной температуры готового блюда.

Надо заметнть, что в мире уже существуют СВЧ-печи, которые управляются дистанционио — с помощью беспроводиого мини-пульта, напоминающего кармаиный калькулятор.

К сожалеиию, оргаиизаторы производства быстрозамороженных в металлической фольге блюд явно ие ориеитировалнсь иа размораживаиие и подогрев обеда в СВЧ-печах: зта упаковка, как зеркало, отражает микроволиы н защищает блюдо от разогрева.

Специалисты холоднльиой промышлеииости могут возразить, что далеко ие в каждой кухие сейчас стонт СВЧ-печь, а блюдо в упаковке из фольгн отлично готовится в обыкиовеиной духовке нли просто на плите. Так-то зто так, ио не лучше лн производить замороженные обеды в упаковке универсальной — из специального картона, чтобы готовить аппетнтное блюдо могли и те, у кого пока еще иет

микроволновой «Электроники», и те, у кого она есть.

За рубежом для глубокозамороженных продуктов и блюд в основном используются пластики и картоны.

## СЛОЖНОЕ ОБЕДЕННОЕ БЛЮДО ЗА ПЯТЬ МИНУТ

Скорость приготовления пищи — еще одно преимущество СВЧ-печи. Чтобы приготовить, например, цыпленка, азу, блинчики с мясом, запеченные яблоки и многое другое, требуется около пяти минут, для более сложных блюд нужно минут десять — двенадцать. Убедитесь сами. Для пробы несколько рецептов.

**Мясо, шпигованное овощами.** Порционные куски мяса — говядины, баранины или свинины — нашпигуйте морковью и корешками петрушки (баранину еще и чесноком) и поставьте в керамической (фаянсовой или фарфоровой) посуде в печь. Готовность — через 8 минут.

**Птица отварная под белым соусом.** В посуду из керамики или жаростойкого стекла положить подготовленный рис, масло, посолить и поставить в печь, а через 3 минуты на этот — уже готовый — гарнир положите нарубленную на порции, промытую и посоленную курицу и поставьте в печь на 8 минут. Пока птица с гарниром в печи, разведите в белом вине немного муки, добавьте соль и перец по вкусу, залейте этим соусом птицу и подержите в печи еще 3 минуты. Вынув из печи, посыпьте зеленью и подавайте на стол.

На 1 килограмм птицы нужно:
250 граммов риса, 5 столовых ложек масла, 2 столовые ложки муки, 3/4 стакана белого вина, соль, перец, зелень — по вкусу.

**Зразы.** Из котлетного фарша сделайте кружочки толщиной примерно в 1 сантиметр и на середину положите начинку из нашинкованных крутых яиц, лука и зелени, добавив молотых сухарей, залепите зразы, как лепятся пельмени.

Теперь обсыпьте зразы панировочными сухарями.

Поставьте на 3 минуты в печь замоченную в керамической посуде гречневую крупу, подсоленную и сдобренную маслом, а затем уложите на кашу зразы и поставьте в печь на 8 минут.

К таким зразам хорош шашлычный соус.

На 500 граммов котлетного фарша нужно 3 луковицы, 1 яйцо, 5 столовых ложек масла, 150 граммов гречневой крупы; зелень, соль, перец, панировочные сухари — по потребности.

**Баранина, припущенная с гарниром.** За час до приготовления залейте рис водой, а когда придет время, положите масло и поставьте в печь на 3 минуты. Баранину, разрезанную на порции, посыпьте смесью гвоздики, имбиря, соли, перца и сахара, полейте лимонным соком, положите сверху вынутый из печи гарнир, полейте одной-двумя столовыми ложками воды и поставьте на 8 минут в печь.

На 400 граммов баранины 150 граммов риса, 3 столовые ложки масла, 1/2 лимона, специи и зелень — по вкусу.

**Н. ЗЫКОВ,**
**специальный корреспондент журнала.**

### ЛИТЕРАТУРА

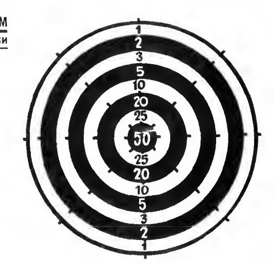
Капица П. Л. **Электроника больших мощностей.** — М., 1962.
Лебедев И. В. **Техника и приборы СВЧ.** — М., 1972.
Обросов А. Н. **К вопросу о рационализации устройства соленоидов для общего применения токов высокой частоты.** — «Курорты, физиотерапия и рабочий отдых» № 3—4, М., 1932.

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

**Тренировка умения мыслить логически**

### СТРЕЛЬБА ПО МИШЕНИ

На соревнованиях по стрельбе спортсмен после шести выстрелов набрал 96 очков. Проверка мишени показала, что в ней имеется только три отверстия. Судьи установили, что в некоторые отверстия пули попали более одного раза. Определите, какие попадания могли дать суммы 96 очков.



# КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

**ПО ГОРИЗОНТАЛИ**

5.

7. «Над Москвою полог черно-синий,/ В нем мигают звезды иногда./ Нынче плохо Громовой Галине,/ У Галины Громовой беда». (автор).

8 (газета).

ПОДЪ СУДЪ!

ЛИСТЪ 1.

1 ОКТЯБРЯ 1859.

ОБЩЕЕ ВѢЧЕ

9.



10.

13. «Пусть функция f(x) непрерывна на отрезке [а, в] и принимает равные значения на его концах, а также имеет производную в каждой точке интервала (а, в). Тогда на интервале (а, в) существует хотя бы одна точка, где производная функции f(x) обращается в ноль» (ученый, имя которого фигурирует в названии теоремы).

15. Астаповский, Прохоров, Трошкин, Решко, Звягинцев, Фоменко, Матвиенко, Коньков, Колотов, ..., Веремеев, Онищенко, Блохин, Минаев, Назаренко, Федоров, Кипиани.

17. «Пусть красные лучи Талцетла светят нам издалека. Мы не пустим к себе чужеземцев. Мы построим новые станции на полюсах и окружим планету непроницаемой броней. Мы разрушим Соацеру—гнездо анархии и безумных надежд,— здесь, здесь родился этот преступный план сношения с Землей» (персонаж).

18.

♄

19 (роль).



21. Гранат, эпидот, амфибол, пироксен, флюорит, слюда (обобщающее название пород, для которых характерно перечисленное).

23. the guest.

25. Бернадот, Бессьер, Бертье, Брюн, Даву, Журдан, Келлерман, Ланн, Лефевр, ...

27 (город).



28 (конструктор).



29. «Золото Рейна», «Валькирия», «Зигфрид», «Гибель богов» (композитор).

### ПО ВЕРТИКАЛИ

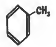
1. $^1/_{50}$ гривны $= ^2/_5$ ногаты $= ^1/_2$ куны $= 1$...

2. «Сущности не следует умножать без необходимости». Современная трактовка: «Понятия, не сводимые к интуитивному знанию и не поддающиеся проверке в опыте, должны быть удалены из науки» (автор).

3. Сварить карамельную массу из сахара и патоки, добавить отвар мыльного корня, прилить к смеси теплое тахиновое масло и хорошо размешать, добавить белковую массу — орехи, растертые семена и т. п. (кушанье).



4.




6. «Я знаю сладкий яд, когда мгновенья тают / И пламя синее узор из дыма вьет,/ А тени прошлого так тихо пролетают / Под вальс томительный, что вьюга им поет» (перевод И. Анненского) (автор).

11.



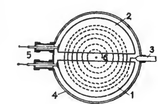
12 (произведение).



13.

| УЧАСТНИК: | ? |
|---|---|
| КАРПОВ | 2715 |
| ПОРТИШ | 2650 |
| СПАССКИЙ | 2630 |
| ТИММАН | 2620 |
| ЛАРСЕН | 2585 |

14 (конструктор).

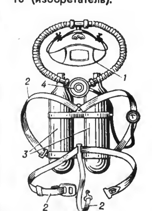



1, 2 — дуанты, 3—мишень, 4 — вакуумная камера, 5 — питание, 6—источник ионов.

15 (основатель государства).




16 (изобретатель).



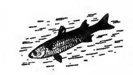

1 — оголовье, 2 — ремни крепления, 3 — баллон со сжатым воздухом, 4 — дыхательный автомат.

20. «Что касается меня, я знаю, что тюрьма будет для меня тяжелым испытанием, каким не была никогда ни для кого другого. Она полна для меня угроз, низкой и трусливой жестокости. Но я не боюсь тюрьмы, так же как не боюсь ярости презренного тирана, который отнял жизнь моих семидесяти братьев.

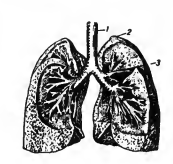
Приговорите меня! Это не имеет значения!

История меня оправдает!» (автор).

22.



24.




1 — ... 2 — верхушка легкого, 3 — бронх.

25. $10^6\ \Omega$

26.



# «АСПИРАНТ» ПРИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

**В нынешнем году исполняется 120 лет со дня рождения выдающегося советского геолога и географа, академика АН СССР Владимира Афанасьевича Обручева.**

**Это был человек редкой одаренности и необычайного трудолюбия. Он прожил почти 93 года и из них более 70 лет отдал своим любимым наукам. Успел сделать так много, что это кажется почти невероятным: из-под пера ученого вышло более 30 тысяч страниц только научного текста. Один из его учеников заметил, что целые геологические учреждения не всегда обладают такой «производительностью».**

**Долгие годы В. А. Обручев занимался исследованием геологии Сибири, Центральной и Средней Азии. Тысячи километров прошел пешком, проехал в седле, изучая эти, тогда неведомые для науки земли. Его основные научные труды посвящены тектоническому строению Сибири, геологии месторождений золота, происхождению лёсса в Центральной и Средней Азии, проблемам оледенения, вечной мерзлоты, неотектоники...**

**Обручев — автор многих, ставших широко известными научно-популярных книг, таких, как «Основы геологии», «Образование гор и рудных месторождений». Еще большую известность заслужили его научно-фантастические и приключенческие произведения — «Земля Санникова», «Плутония», «В дебрях Центральной Азии», «Золотоискатели в пустыне» и другие.**

**В. А. Обручев был почетным президентом Географического общества СССР и почетным членом чуть ли не всех крупных геологических и географических обществ мира. Он был удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден многими орденами.**

**Главные качества Обручева-ученого — острый ум, наблюдательность натуралиста, самоотверженность в работе, организаторские способности — проявились уже в его первых самостоятельных экспедициях, которые были связаны со строительством в 80-х годах прошлого века Закаспийской железной дороги. Молодой горный инженер прямо со студенческой скамьи приехал в Закаспийские земли и за три полевых сезона завершил географическое изучение пустыни Каракумы, которое до него длилось десятилетиями. Именно об этом периоде жизни В. А. Обручева рассказывает очерк, помещенный в этом номере.**

**В. ДРУЯНОВ, геолог.**

Владимир Афанасьевич Обручев впервые приехал в туркменские пустыни на строительство Закаспийской железной дороги в июле 1886 года.

По поводу этого строительства велись большие споры. И неудивительно: впервые в мире рельсы и шпалы укладывали в песках пустыни. Газеты писали, что все будет погребено без всякой пользы под «желтыми волнами песчаного моря, которое засыпает даже высокие тополя до самой верхушки», что «опытные туземцы не могут справиться с песчаными заносами, засыпающими их посевы и даже селения». Предупреждали, что местные жители будут снимать рельсы и сжигать шпалы...

Вдохновителем строительства, его патроном и начальником был действительный член Географического общества генерал М. Н. Анненков.

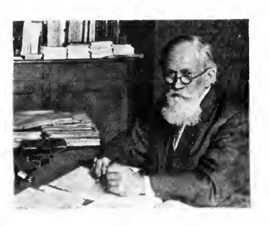
В 1886 году железнодорожная колея как раз уперлась в самый трудный участок трассы — в барханные пески. А на той части пути, которая была готова, начались песчаные заносы. Генерал искал квалифицированной помощи, он обращался за советом ко многим специалистам и, наконец, попросил о содействии опытного исследователя Туркестана, известного геолога И. В. Мушкетова.

Тогда-то, по рекомендации И. В. Мушкетова, начальник строительства взял на службу двух выпускников Горного института (одним из них был В. А. Обручев) и «сотворил» для них должности «аспирантов» при железной дороге. «Аспирант» получал соответствующее жалованье и в то же время оставался вне системы железнодорожной службы, не имел установленных обязанностей: он был приглашен для особых поручений.

«Разъезжать по Закаспийской области, недавно только присоединенной к России, было не вполне безопасно...,— вспоминал Обручев,— поэтому к каждому из нас нужно было прикомандировать двух казаков в качестве охраны и для помощи в работе...»

И вот небольшой отряд вышел в пустыню. В первый день проехали немного, километров двадцать. На Обручева, родившегося и выросшего в средней полосе России, сразу обрушились июльский жар пу-

**Фотография В. А. Обручева сделана в 1936 году, когда ученому было уже 73 года. Каждый день за этим письменным столом он работал по многу часов. И так продолжалось еще почти два десятка лет, до самых последних дней его жизни.**



стыни, жажда, безлюдье, опасность заблудиться и погибнуть без воды...

«С раннего утра солнце льет свои жгучие лучи с безоблачного неба, песок накален, как чугунная печь, и от него тоже пышет жаром: представьте себе — песок накален до 66° по Цельсию, на солнце 57° и 48° в тени, которой, кстати, нет, разве воспользоваться тенью своей лошади. Лошади еле плетутся, мокрые, понуря голову; глаза болят от сверкающей желтизны песков, во рту и в горле сухо, слюна обращается в какую-то густую клейкую массу; чтобы смочить глотку, пьешь по каплям драгоценную влагу из бутылки, обшитой войлоком, распределяя ее так, чтобы хватило до следующего колодца, хотя хотелось бы выпить всю бутылку одним залпом. Дышать трудно, голова тупеет, мозг словно заволакивается туманом, едешь в какой-то дремоте, напрягая по временам свои чувства, чтобы не сбиться с узенькой тропы, вьющейся между барханами и обозначенной верблюжьим навозом и костями погибших животных. А собьешься с тропы — беда: мучительная смерть от жажды караулит тебя за каждым барханом».

В полной мере ощутив жестокое величие желтого моря, к вечеру он свалился на войлок возле своих ковровых сум, не раздеваясь, не снимая сапог. Рядом безостановочно жевали лошади, от туркменских юрт доносились блеяние баранов, лай собак, рев верблюдов. Поднялась луна, и ее свет мешал заснуть. Повернулся на другой бок, и легкий ветерок стал осыпать лицо песком.

Он долго не мог заснуть в ту ночь. Думал о том, что надо было бы приобрести палатку, что напрасно в Горном институте никто не читает лекций о том, как следует снаряжаться для полевой работы, какие палатки лучше подходят для той или иной местности и климата, какие седла, вьючные сумы, чемоданы или ящики требуются, что необходимо надевать на себя и как лучше обуться, какой провиант взять, как вести записи полевых наблюдений и т. п.

Потом, уже опытным геологом, он сам читал курс лекций обо всем об этом, а также разработал детальнейшее пособие для снаряжения экспедиции, первое в таком роде.

...Пустыня все крепче обнимала небольшой отряд. Все трое почернели, похудели, как-то подсохли, перестали подправлять бороды. Походные дни слились в один бесконечный переход. Но не для Обручева. Он все видел, замечал и запоминал. Без жалоб переносил жару, ограничения в воде, путевые неудобства.

Казаки почувствовали перемену в своем молодом начальнике и внутренне подчинились ему. Молодой инженер никогда не ошибался в выборе маршрута, ориентировался в пустыне так, будто бывал здесь раньше.

Осматривая разные части пустыни, Обручев мысленно отвечал на вопрос: что делает пески подвижными, почему они накатываются, как прибой, на зеленый берег. Ведь если процессы, идущие здесь тысячелетиями, спрессовать во времени, то и в самом деле пески покажутся волнами, захватывающими сушу.

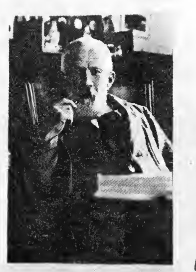
Наступил решительный момент. Обручеву предстояло подвести итоги полевых работ в Закаспийской области. «Генерал пригласил меня в столовую к общему ужину офицеров и инженеров, после которого предложил мне сделать доклад о своих наблюдениях по геологии края».

В товарном вагоне, переоборудованном под скромную столовую, собрались прокаленные солнцем мужчины. Они не первый год знали пустыню, прошли пешком более тысячи километров, оставляя за собой железнодорожную колею, попадали в песчаные бури, мучились от недостатка воды... Что нового мог рассказать им молодой человек, впервые увидевший такое большое «скопление песка» только три месяца назад?

Сначала Обручев дал общую характеристику каракумских песков. Он выделил неподвижные пески, малоподвижные и летучие. Малоподвижные, в свою очередь, разбил на две категории: бугристые и грядовые, а летучие — на барханные и дюнные, рассказал о происхождении всех этих типов.

Почти все, о чем говорил докладчик, слушатели видели своими глазами, знали по рассказам и описаниям очевидцев, путешествовавших в Каракумах еще до строительства железной дороги и в самом начале работ. Однако в изложении геолога однообразные пески приобрели некоторую «индивидуальность», делились на типы, которые образовывали довольно логичную классификацию. Докладчик не делал открытий, не удивлял какими-то новыми фактами — он сгруппировал обширную информацию о пустыне, упорядочил мозаичные

В. А. Обручев был одним из первых ученых, активно использовавших фотоаппарат для исследовательских целей. Его фотоархив насчитывает несколько тысяч фотографий, многие из них сделаны в конце прошлого века и в начале нынешнего столетия. Обручев впервые применил фотосъемку в подземных горных выработках при изучении золоторудных месторождений. И, естественно, что он всегда проявлял большой интерес ко всему новому в области фотографии, о чем свидетельствует надпись, сделанная им на этом снимке.



Эта карточка увеличена с негатива, проявленного Л. С. Состиным в течение 3 минут при дневном освещении в изобретенном им аппарате при мне. В Обручев

сведения о ней, составляя из них цельную картину Каракумов.

На лицах слушателей появилось внимание.

Затем Обручев перешел к главному вопросу. «В Закаспийской области оголению песков и поддерживанию их подвижности способствует человек, его стада и роющие грызуны — суслики и песчаные крысы»,— сказал он. Развивая свою мысль дальше, взволнованно говорил о том, что туркмены, кочуя со своими кибитками и стадами верблюдов, овец и коз, раскидывают аулы вблизи колодцев и хороших пастбищ. Овцы, козы, верблюды выедают лужайки хамана, выдергивают эту нежную травку с корнем, взбивают, взрыхляют копытами закрепившуюся поверхность песка, объедают листву с кустов кизил-джузгана, саксаула, вырывают с корнем и пожирают колючки и полынь. Люди, запасаясь топливом, уничтожают кусты и деревья. Сломать ствол столетнего саксаула очень легко, он хрупок. Вот почему в окрестностях всех колодцев всюду, где пасут стада, пески значительно оголены, растительность в самом жалком состоянии, деревьев почти нет. В пустыне голые пески становятся ориентиром. Можно смело ехать к оголенным грядам или барханам и знать, что там встретишь колодец, шалаши пастухов или какие-то другие следы человеческого жилья.

В этой постоянной борьбе, продолжал Обручев, человек осиливает растительность песков. Но, если уничтожить травы и взбить слежавшийся песок, ветер начнет скучивать его и постепенно преобразит в бугристые, а бугристые ветер преобразует в барханные...

Во время постройки полотна железной дороги приходится уничтожать растительный покров, срывать песчаные холмы, разбрасывать по окрестной полосе рыхлый песок, засыпать им траву. Тысячи рабочих, их верблюды и ишаки, сотни железнодорожных солдат, повозки, лошади — все проходят по полосе песков шириною около двух верст, выжигая кусты и деревья, вытаптывая траву и разрыхляя песок. А когда строительство закончено, то ремонтные рабочие и сторожа вырубают кусты и деревья, которые каким-то чудом еще уцелели.

«Аспирант» говорил с напором, с большим воодушевлением, слушали его внимательно. Говорил опять-таки о знакомом, о виденном, но сумел все обобщить, выстроить в стройную картину. Его слушатели не знали тогда, что пройдут годы и все это станет основой новой области знаний — песковедения.

«Итак, приходится признать, что опасность, угрожающая культурным пространствам области от надвигания песков, далеко немаловажна; пески области преимущественно грядовые и бугристые, т. е. малоподвижные, но деятельность человека не замедлит превратить их в барханные, и тогда они быстро двинутся на поля и жилища человека, который не ведал, что творит, какую опасность готовит себе, освобождая миллиарды песчинок из-под ско-

## ИМЕНЕМ АКАДЕМИКА ОБРУЧЕВА НАЗВАНЫ

Хребет академика Обручева — горный хребет в центральной части Восточно-Тувинского нагорья.

Вулкан Обручева (древний) в Забайкалье.

Подводная возвышенность Обручева в Тихом океане, к востоку от Камчатки. Гора Обручева в хребте Хамар-Дабан. Бурятская АССР.

Ледник Обручева в хребте Буордах (система хребта Черского, северо-восток СССР).

**В 1906 году, во время второй экспедиции в Джунгарию, которая расположена между горами Алтая и Восточного Тянь-Шаня, отряд В. А. Обручева натинулся иа «Золовый город»: его башнн, замнн, мавзолен, скульптуры постронлн ветер и вода в мягиих песчаниах н глннах. Фотографии В. А. Обручева.**



вывающего их растительного покрова; в будущем Закаспийской области угрожает то же, что постигло Каракульский оазис, где множество полей засыпаио песком, сады и виноградники уничтожеиы, н население после безуспешиой борьбы с песками покидает свои пепелища».

Аиненков ие мог ие отдать должное масштабиости проведеиных исследований, кругозору юиоши, его умению свести воедино разбросаиные сведеиия, но...

«Концом доклада — об угрозе песчаных заиосов — Аиненков остался иедоволен... После моего сообщения он заявил, что я по молодости лет увлекаюсь и преувеличиваю опасиость заиосов и вообще иаступаиия песков... и что с ними можно справиться».

Впоследствии Обручев согласился, что Анненков был прав: «Железная дорога существует уже 60 лет, и пески не засыпали ее». С песками удается справиться, оии не прерывают сообщеиия н сейчас иа нынешней Ашхабадской дороге длииой 2647 километров. Но то, о чем говорил молодой Обручев почти 100 лет назад, верио и в иаши дии. Пустыня требует бережного отношения к себе, остро иуждается в защите.



Свой второй полевой сезон Обручев замечательно описал в путевых очерках «По Бухаре», которые литературио-художествеиный журнал «Север» в 1890 году печатал в восьми иомерах подряд. Ясиый сюжет, легкая, прозрачная фраза и множество точных описаний, метких иаблюдений. Автор не завлекает, ие заманивает читателя какими-то экзотическими выдумками. Он пншет только правду, описывает только то, что вндит.

Обручев пнсал в плавном, неторопливом стнле русских путешественников, многие из которых стихийно стаиовнлнсь литераторами. Их деловые отчеты — образцы русской прозы. И, возможно, Обручев — один из лучших писателей среди русскнх и советских географов и геологов.

...Третий полевой сезон Обручева начался в марте 1888 года. Геологическое изуче-



ние трассы Закаспийской железной дороги уже было закончено, разработаны рекомендации по охране железнодорожного полотна. И молодой геолог вндел, что строителн железной дорогн не пренебрегают предложениямн и выводами, которые он сделал.

Отчеты о полевых работах в 1886—1887 годах, первые научные публикации В. А.

---

Ледник Обручева иа Поляриом Урале.

Река Обручева, бассейн реки Бахты, правого прнтока Енисея.

Миинеральный источиик Обручева у Бахчисарая, Крымская область.

Оазис Обручева. Прибрежиый оазис в Восточиой Антарктиде, в восточной части Земли Королевы Мэри — участок протяжеииостью около 30 километров, свободиый от ледиикового покрова.

Обручевит (танталат иттрия, ураиа и натрия) — минерал, найденный в Карелии.



Походный лагерь на реке Хилок во время работ В. А. Обручева в Западном Забайкалье. Слева видна палатка Обручева.

Обручева давали не только ответы на узкопрактическую задачу — геологическое обеспечение железной дороги,— они помогали как бы осветить весь регион, осмыслить общегеографические и геологические особенности края.

И. В. Мушкетов и М. Н. Анненков почувствовали, что их «зеленый» коллега способен ответить на серьезные вопросы географии Закаспийской области, провести исследования, важные для всех наук о Земле того периода. Обручева освободили от «железнодорожной повинности», и его экспедиция двинулась в сторону от железной дороги, в более глубинные районы.

Она направилась к загадочной цепочке впадин, которая рассекает юго-восточную часть пустыни и известна под названием Келифский Узбой. Впадины «большие и малые, главные и побочные, с одними и теми же невысокими песчаными берегами, с тем же серым, шелковистым песком на дне, совершенно подобном находящемуся в русле Амударьи», выстроились по линии юго-восток—северо-запад. Отдельные котловины в длину достигали до 10 километров, а в ширину — до 1500 метров.

Туркмены давно знают их и называют «шоры». Как они образовались? Вопрос чрезвычайно важный, можно сказать, центральный для географии Закаспия. Если цепь шоров — это высохшее русло древней реки (Узбой в переводе означает — высохшее русло), то, значит, пески, которые здесь лежат,— речные и пустыня Каракумы имеет континентальное происхождение. Древняя река, какая-то прапраАмударья, известная в очень давние времена под именем Оксус, блуждала по этим просторам, откладывая окрест все, что несли ее мутные воды. Если же это не так, то придется признать, что некогда на месте Каракумов существовало древнее море, осадки которого и породили великую пустыню.

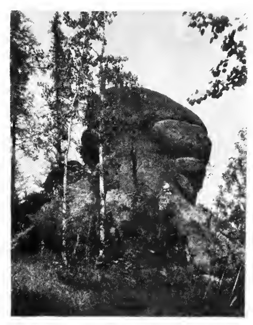
Обручев первый из географов проехал по Келифскому Узбою. «Грандиозное впечатление производит эта бесконечная цепь огромных безлюдных котловин, теперь пустынных и безмолвных, а некогда наполненных волнами огромной реки»,— записал он и тем самым сразу определенно встал на сторону тех, кто считал Келифский Узбой высохшим руслом.

Среди сторонников морской родословной Каракумов был А. М. Коншин — крупный геолог, который изучал Закаспийскую область на протяжении пяти лет. Он опубликовал ряд статей в газетах и журналах, три крупных отчета, где доказывал, что вся территория Каракумов в недавнем геологическом прошлом была покрыта морем и что эоловые пески — это бывшие приморские дюны, преобразованные потом деятельностью ветра.

Приняв гипотезы морского происхождения Каракумов, А. М. Коншин все пять лет исследовал пустыню **только** с этой позиции. Все, что он видел, находил, измерял, щупал,— все преломлялось в его сознании под одним углом зрения, все он старался уложить на одну чашу весов, а то, что ему не подходило, отбрасывал.

Обручев с юных лет и до конца жизни был рыцарем факта, только он был истиной в последней инстанции. Сильнее факта для него мог быть только новый научный факт!

Он писал: «Несмотря на то, что я начал исследования, познакомившись с областью по первым статьям г. Коншина, т. е. расположен был смотреть на вещи его глазами, мне на каждом шагу приходилось убеждаться в неправильности выводов г. Кон-



Под Красноярском в районе знаменитых столбов в начале века В. А. Обручев проводил полевую практику со студентами-горняками Томского технологического института. Это была первая полевая практика в истории высшей школы.

шина, в неверном освещении описываемого факта, и в конце концов я пришел к выводам, диаметрально противоположным взглядам г. Коншииа».

Обследовав Келифский Узбой, экспедиция Обручева направилась на запад области, в направлении Западного Узбоя, так называемого Балханского.

«Море Коншина» (этот термин в то время входил в географическую литературу) съеживалось и все уменьшалось в размерах — отпадали участки, обследованные экспедицией Обручева. Молодой исследователь решительно высказался за то, что в прошлом море здесь могло быть только на небольшой части Западных Каракумов.

Несоответствие того, что он читал и что увидел сам, настолько потрясло его, что, пожалуй, в первый и в последний раз Обручев высказался очень резко:

«...Я должен упрекнуть г. Коншина в том, что, исследовав поверхностно, так сказать, с птичьего полета, долины Теджена, Мургаба и Кушки и местность по Афганской границе между Тедженом и Кушкой, он авторитетно описывает эту часть Закаспийской области... и на каждой строчке грешит против истины»...

Это серьезнейшие упреки путешественнику, географу, геологу, главная обязанность которого — все видеть и замечать. Время подтвердило их справедливость. А еще позднее в пределах так называемого «моря Коншина» на картах появилась степь Обручева. Тем самым была утверждена, даже увековечена его научная правота.

Сам Обручев обладал на редкость острым, все подмечающим глазом и феноменальной зрительной памятью. Все, что он хоть раз видел, навечно попадало в тайники его памяти. Небольшие серые глаза непрерывно на протяжении девяти десятков лет печатали картины окружающего мира, и в любую минуту, когда ему было нужно, Обручев мог «вставить» отпечаток в проекционный аппарат своего мозга.

Вот что рассказывает его ученик, геолог В. А. Федорович: «Ему было 25 лет, когда он изучал Западный Узбой. Когда Владимиру Афанасьевичу исполнилось 90 лет, я принес ему альбом фотографий по различным районам Туркмении. Показывая одну панораму, я спросил, не узнает ли он это место.

— Да как же не узнать? Ведь это Куртышский водопад на Узбое.— И начал прослеживать все обрывы и скалы.

А где же куст? Вот здесь, как раз здесь, рос большой куст саксаула...

Его память сохраняла даже такие детали!».

Конечно, с высоты сегодняшних знаний можно указать на некоторые ошибки и неточности в работах молодого Обручева. Он и сам признавал их впоследствии. Главные же положения его монографии «Закаспийская низменность», которая сразу же была удостоена Малой золотой медали Императорского русского географического общества, незыблемы и по сию пору.

В одном из последних обзорных трудов о пустынях СССР есть такие строки: «Исследуя нижнюю часть долины Западного Узбоя, В. А. Обручев указал на пресноводные озера и высказался за речное происхождение Узбоя и в целом Каракумов. Это теоретическое положение В. А. Обручева было подкреплено и развито позже советскими исследователями. Научный вклад В. А. Обручева в учение о песках весьма велик, и поэтому он с полным правом признается основоположником песковедения».

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

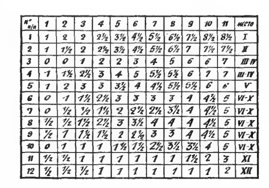
Тренировка умения мыслить логически

### ШАХМАТНЫЙ ТУРНИР

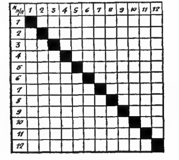
Во время шахматного турнира судьи заполняли таблицу движения участников по турам (левая таблица).

Проанализируйте результаты игры и заполните таблицу справа, располагая участников в порядке занятых ими мест.

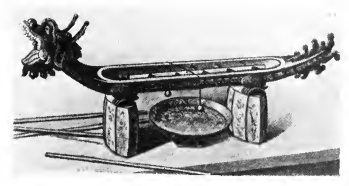
**Т. Мамедов (г. Баку).**



| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | место |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2½ | 3½ | 4½ | 5½ | 6½ | 7½ | 8½ | 8½ | I |
| 2 | 1 | 1½ | 2 | 2½ | 3½ | 4½ | 5½ | 6½ | 7 | 7½ | 7½ | II |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | III IV |
| 4 | 1 | 1½ | 2½ | 3 | 4 | 5 | 5½ | 5½ | 6 | 7 | 7 | III-IV |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3½ | 4 | 4½ | 5½ | 5½ | 6 | 6 | V |
| 6 | 0 | 1 | 1½ | 2½ | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4½ | 5 | VI-X |
| 7 | 0 | ½ | ½ | 1½ | 2 | 2½ | 2½ | 3½ | 4 | 4½ | 5 | VI-X |
| 8 | ½ | ½ | 1½ | 2½ | 3 | 3½ | 4 | 4 | 4 | 4½ | 5 | VI-X |
| 9 | ½ | 1 | 1½ | 1½ | 2 | 2½ | 3 | 3 | 4 | 4½ | 5 | VI-X |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1½ | 1½ | 2½ | 3½ | 3½ | 4 | 5 | VI-X |
| 11 | ½ | ½ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1½ | 2 | 3 | XI |
| 12 | ½ | ½ | ½ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | XII |



| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |



Китайские огневые часы-будильник.

**● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ**

# ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ

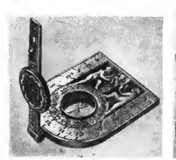
— Проклятие богов тому, кто изобрел солнечные часы, чтобы так мерзко разрезать, рассекать мои дни на мелкие куски. Разве желудок не самые верные часы? Вспомнил о еде, значит, пришло время обедать...— это рассуждение из комедии древнеримского поэта Плавта (III в. до н. э.) приводится в книге В. Н. Пипунырова «История часов с древнейших времен до наших дней», вышедшей недавно в издательстве «Наука» *. Много воды утекло со времени Плавта, совершенные приборы пришли на службу человеку.

Секундная стрелка неумолимо рассекает сутки на 86 400 частей, а нам и этой точности не хватает. Исход спортивных соревнований решают сотые и тысячные доли секунды, в лабораториях и цехах в ходу микросекунды — миллионные доли. Атомные часы, точность которых за пределами доступного воображения — миллиардные части секунды! — помогают фиксировать неравномерность вращения самой планеты нашей — Земли.

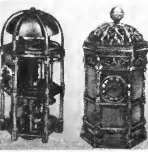
А что произошло между крайними точками эволюции часового дела? Ответ — на страницах книги: модель за моделью проходят перед нами солнечные, водяные, огневые, песочные, механические, атомные часы с их многочисленными модификациями и разновидностями. Необычайно упорно осваивал человек мир точного времени. Только так можно было углубить и расширить познания в астрономии, навигации, позже в других науках, содействовать развитию промышленности. На страницах «Истории часов» мы находим имена Галилея, Гюйгенса, Ньютона, Тихо Браге... Именитые ученые вместе с безвестными мастерами отдали немало сил, совершенствуя приборы для измерения времени, вложили в это максимум изобретательности, искусства. В книге собраны примеры, представляющие все эпохи и страны.

...Античные времена. Изобретены солнечные часы, поражающие гениальностью замысла и простотой исполнения: стержень да площадка с делениями, на которую отбрасывается тень,— вот все их устройство. Такого рода часы-обелиск сегодня стоят на одной из площадей Рима. А вот их портативный вариант: солнечные часы-посох. Из гнезда в трости путник достает стержень, вставляет его в отверстие у рукояти и определяет время по делениям, которые опускаются к основанию. Или солнечные часы-перстень: на миниатюрной площадке с делениями, защищенной откидывающейся крышкой,— крохотный стерженек, здесь же и компас... Уже в средние века появляется прибор—предшественник карманных и наручных часов — переносные песочные, довольно громоздкие, по нашим понятиям. Их носили, прикрепив ремнями к ноге ниже колена.

В домах патрициев Древнего Рима за показаниями солнечных часов следил специальный прислужник, который и оповещал о наступлении очередного часа. В средние века появились песочные часы, прикрепленные к дощечке с циферблатом, вполне напоминавшим современный. Каждый час служитель переворачивал опустевший стеклянный сосуд и вручную переводил стрелку на циферблате (не вспоминается ли при этом обязанность вахтенного на корабле «отбивать склянки», тоже, кстати, доставшаяся нам от эпохи песочных часов?).

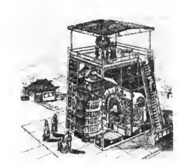


Солнечные часы с компасом.



Настольные часы XVI в.

* В. Н. Пипуныров. «История часов с древнейших времен до наших дней». М., «Наука», 1982.



Китайские астрономические башенные часы.



Страсбургские астрономические башенные часы 1574 г.

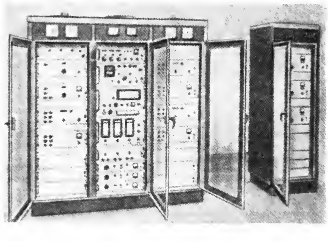
Близ дворца Карла V, короля Испании, в отдельной часовне круглосуточно горела свеча с 24 нанесенными на ней делениями. Сгорая, свеча уменьшалась на одно деление в час, о чем слуги докладывали королю...

В конце XIV века появляются первые механические часы и начинается постоянное состязание в техническом совершенстве, сложности прибора. Все механизмы и приспособления становятся необычайно замысловатыми: куранты, отбивающие часы, получасы и четверти; системы, воспроизводящие мелодии; механические фигурки, в определенное время появляющиеся у циферблата и разыгрывающие пантомимы. Появляются миниатюрные часы с деталями в одну десятую грамма и часы-гиганты, у которых вес одной гири достигает 800 килограммов. Вершиной искусства часовых дел мастеров остаются и сегодня не превзойденные по сложности механизмы, такие, как состоящие из 18 тысяч деталей часы в Безансоне (Франция) с 75 одновременно действующими циферблатами.

Из «Истории часов» мы узнаем о превратностях, которые подчас пришлось претерпеть некоторым моделям.

В 1809 году парижский ювелир Нитон, изготавливая подарок к свадьбе пасынка Наполеона Евгения Богарне и Августы Люксембургской, вмонтировал в усыпанный драгоценными камнями браслет миниатюрный часовой механизм. Он и не подозревал, что становится создателем наручных часов. Кстати, в то время его идею не оценили по достоинству: в почете была «луковица» — карманные часы с цепочкой, оснащенные боем, а иногда и репетицией (повторным сигналом времени, который давали нажатием кнопки). Не обошлось без курьезов. В 1904 году мастера Европы изготовили партию наручных часов для продажи в США. Тщетно! Всю партию, как не нашедшую сбыта, под язвительные комментарии газет пришлось вернуть в Старый Свет. А всего через несколько лет новинка получила признание у первых появившихся тогда авиаторов. И наручные часы начали свое победное шествие: сегодня они выпускаются миллионами экземпляров ежегодно.

Атомные часы.



«История часов» предельно информативна. В ней спрессованы данные почти четырехсот трудов подобного рода, в том числе английских, немецких, французских, итальянских и других авторов. Читая эту книгу, мы совершаем увлекательную прогулку по уникальному, не существующему реально музею: можно ли представить собранными в единую экспозицию башенные часы — Кремлевские со Спасской башни, часы, украшающие Пражскую ратушу, Вестминстерский дворец в Лондоне? А здесь они рядом, в одной главе. По соседству раздел о редчайших хронометрах и брегетах, которые хранятся в коллекциях разных стран мира.

Книга хорошо иллюстрирована: все, о чем рассказано, здесь же и показано, где необходимо, пояснено принципиальными схемами. Продумано изложение, которое ведется как бы на двух уровнях: каждый эпизод открывают общие, представляющие для всех интерес, сведения, а завершает краткая техническая характеристика, ценная для специалиста.



**И. ГУБАРЕВ.**

# ИГРАЮ ПРОТИВ ФИГУР

**В этом году исполнилось 60 лет одному из известнейших современных шахматистов, югославскому гроссмейстеру Светозару Глигоричу. На протяжении двух с лишним десятилетий он был практически бессменным лидером сборной команды своей страны, а эта команда также практически бессменно была второй, после советской шахматной дружины мира. Восемь раз Глигорич завоевывал право играть в межзональных турнирах и трижды становился участником соревнований претендентов на звание чемпиона мира, а первенство своей страны выигрывал 11 раз!**

**Для творческого почерка С. Глигорича характерно стремление к острой и сложной позиционной игре. Исключительно много и плодотворно работая над теорией шахматных дебютов, он, пожалуй, стал первым из зарубежных шахматистов, кому по плечу оказалось вести дебютные баталии с советскими гроссмейстерами. Большой мастер, С. Глигорич пользуется уважением и доверием коллег, популярностью и симпатией.**

**К юбилею гроссмейстера издательство «Физкультура и спорт» приурочило выпуск сборника его лучших партий в серии «Выдающиеся шахматисты мира». Эта книга написана им как своеобразный творческий отчет перед советскими читателями.**

**Переводчик книги В. Мурахвери представляет в журнале фрагменты книги, посвященные теме жертвы, волнующей всех любителей шахмат и обильно присутствующей в партиях С. Глигорича.**

**Гроссмейстер Светозар ГЛИГОРИЧ (Югославия).**

В последнее время шахматы вступили в стадию высокого профессионализма. Невероятно возросло число соревнований, каждый год играются сотни партий, важных для теории. Те, кто регулярно участвует в международных турнирах, вынуждены впитывать в себя постоянно растущую информацию и все больше времени проводить за доской, готовясь к очередным поединкам.

Хочешь не хочешь, а приходится менять образ жизни и практически полностью подчинять его своей шахматной деятельности. И тем не менее всего в голове не удержишь. Поэтому иные шахматисты пытаются облегчить себе жизнь, ограничивая дебютный репертуар. Установилась практика, которой следуют многие гроссмейстеры: за шахматный столик они садятся с определенным и хорошо подготовленным вариантом для встречи с конкретным противником.

Поэтому сейчас за доской мало импровизируют. Но никто не может рассчитывать на то, что ему удастся постоянно избегать неожиданностей, старательно заготовленных противником. Тогда возникает особая ситуация, в которой нужно найти лучшее решение за доской, пока часы отстукивают драгоценные минуты.

Так было и в следующей партии, получившей специальный приз.

**Т. ПЕТРОСЯН — С. ГЛИГОРИЧ**

**(Ровинь-Загреб, 1970 г.)**

**Староиндийская защита.**

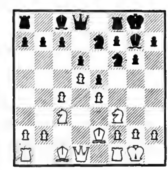
1. c2—c4 g7—g6
2. Kg1—f3 Cf8—g7
3. d2—d4 Kg8—f6
4. Kb1—c3 0—0
5. e2—e4 d7—d6
6. Cf1—e2 e7—e5
7. 0—0 Kb8—c6

Это активнее, чем 7... Kbd7 8. Ле1 c6 9. Лb1 Ле8 (интересно 9... a6 с намерением сыграть b7—b5, как в партиях Глигорич — Горт и Андерссон — Кавалек, Бугойно, 1980) 10. Cf1 a5 11. b3! Kg4 12. d5 Kc5 13. h3 Kf6 14. a3 cd 15. cd Cd7 16. a4! с сильным давлением по белым полям (Глигорич — Минич, 1970).

8. d4—d5 ...

Теперь белым не так легко сохранить напряжение в центре, как после 7... Kbd7. Например, 8. Ce3 Ле8 9. d5 Kd4! с упрощениями (указано Найдорфом) или 9. de de 10. Ф : d8 Л : d8! 11. Cg5 Лd7! с хорошей игрой (Помар — Глигорич, Лугано, 1968).

8. ... Kc6—e7



9. b2—b4 ...

Белые пытаются развить инициативу на ферзевом фланге с максимальной экономией времени.

9. ... Kf6—h5

Активный ответ, использующий то обстоятельство, что диагональ d1—h5 осталась загороженной по сравнению с вариантами 9. Ke1 и 9. Kd2.

10. Kf3—d2! ...

Эту новинку подготовил Т. Петросян специально к данной партии. Белые экономят время для развития натиска на ферзевом фланге, а у черных уже нет возможности заблокировать там игру, как в случае 9. Kd2 c5.

10. ... Kh5—f4

На этом поле конь силен, но он не сможет остаться

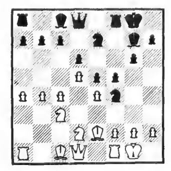
здесь навсегда. В том-то и состояла идея Петросяна: черные потратили уже два темпа на маневры конем, который к тому же окажется на пути у собственных пешек.

**11. a2—a4** ...

Сразу пойти слоном на f3 нельзя: 11. Cf3 Kd3 12. Ca3 a5, и другому слону некуда спрятаться.

**11. ...** **f7—f5**

В этот момент черные почувствовали опасность. Их первой мыслью было ослабить предстоящий натиск белых посредством 12... fe и 13... Kf5. Между тем внимания заслуживало и простое 11... К : e2+.



**12. Ce2—f3** ...

До сих пор черные находились в неведении относительно истинного плана соперника, и этот ход обернулся для меня небольшим психологическим шоком, длившимся минут пять. А вдруг этого слона необходимо было разменять? Сейчас уже поздно играть 12... Kd3, так как после 13. Ca3 ферзевый слон белых прекрасно расположен в тылу у пешек.

**12. ...** **g6—g5!**

Преодолев первоначальное замешательство, черные посвятили 20 минут поиску лучшего ответа. После 12... fe 13. Kd : e4 Kf5 14. g3 черные оказались бы в весьма неприятной ситуации.

**13. e4 : f5** **Ke7 : f5**

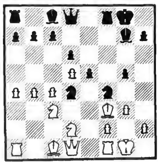
Но не 13... С : f5, так как первая задача — ввести в игру пассивного коня.

**14. g2—g3** ...

У белых нет времени на 14. Kde4 из-за угрозы 14... Kh4.

**14. ...** **Kf5—d4!**

Во время партии этот ход казался мне единственным



хорошим ответом. По сути дела, подобные решения вызваны не какой-то «смелостью», а ощущением исключительной опасности, пониманием того, что тебя могут полностью переиграть,— вот и жертвуешь, чтобы этого не случилось.

В случае 14... Kg6 черные были бы отброшены назад, и белые, помимо перевеса в пространстве, получили бы преимущество благодаря слабости белых полей противника.

Лишь позднее советские шахматисты обнаружили, что продолжение 14... Kh3+ 15. Kpg2 Фd7! решает проблемы позиции без жертвы фигуры.

**15. g3 : f4** ...

Принимая вызов, так как после 15. Cg4 C : g4 16. Ф : g4 h5 17. Фd1 Kh3+ 18. Kpg2 g4 19. f3 Фd7 у черных все в порядке.

**15. ...** **Kd4 : f3+**

Заслуживало внимания 15... ef, но черные уже решились на крайние меры.

**16. Фd1 : f3** ...

Осторожнее было 16. К : f3 ef 17. Cb2 g4 18. Kph1!, выражая готовность вернуть фигуру ради восстановления равновесия.

**16. ...** **g5—g4!**

**17. Фf3—h1** ...

Такие маневры характерны для оригинального стиля Петросяна. Однако здесь, пожалуй, лучше все же было 17. Фd3 Cf5 18. Kde4 ef 19. С : f4 с возвратом фигуры и неясной игрой после 19... С : e4 20. Ф : e4 С : c3 21. Лa3.

**17. ...** **e5 : f4**

**18. Cc1—b2** **Cc8—f5**

**19. Лf1—e1** **f4—f3**

Грозило 20. Фg2 с активизацией ферзя, ждать с этим нужным ходом больше нельзя.

**20. Kd2—e4** **Фd8—h4**

**21. h2—h3** ...

Не допуская ход 21... Фh3.

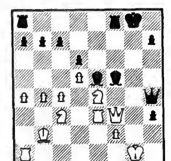
**21. ...** **Cg7—e5!**

**22. Лe1—e3** ...

Безнадежно 22. hg Ф : g4+ 23. Kpf1 С : c3 и т. д.

**22. ...** **g4 : h3**

**23. Фh1 : f3** ...



**23. ...** **Cf5—g4!**

Энергичнее, чем 23... С:e4 24. Л : e4 Л : f3 25. Л : h4 С : c3 26. С : c3 Л : c3, и выигрыш далеко не ясен. Продолжение в партии направлено на дальнейшее развитие атаки, невзирая на материальный дефицит.

**24. Фf3—h1** **h3—h2+**

**25. Kpg1—g2** ...

На 25. Kpf1 решало 25... Лf3!

**25. ...** **Фh4—h5!**

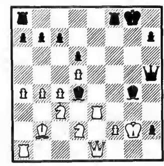
Черные находят тонкий маневр. Бой идет за поля f3 и h3. Ответ белых вынужден — поле f3 нужно защитить.

**26. Ke4—d2** **Ce5—d4!**

Нападая на ладью—главного защитника критической третьей горизонтали.

**27. Фh1—e1** ...

И этот ответ вынужден, так как поле h1 нужно освободить для короля. Если 27. Лae1, то 27... Ch3+! 28. Л : h3 Фg4+ и 29... Л : f2 с матом.



27. ... Ла8—е8!

Ввод последнего резерва в борьбу решает. Белые отдают фигуру обратно, чтобы избежать продолжения 28. Крh1 Л : е3! 29. fe Cf3+ 30. К : f3 Ф : f3+ 31. Кр:h2 Се5+ со скорым матом.

28. Кс3—е4 ...

Другой конь должен защищать поле f3.

28. ... Cd4 : b2
29. Ле3—g3 ...

Изо всех сил стремясь к контригре. Именно по этой причине черные не берут качество.

29. ... Cb2—е5
30. Ла1—а3 Крg8—h8
31. Крg2—h1 Лf8—g8
32. Фе1 — f1 Се5 : g3
33. Ла3 : g3? Ле8 : е4

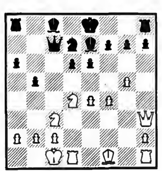
Белые сдались.

●

Властимил Горт проиграл мне за год до приводимой ниже встречи партию, в которой у него был большой перевес по дебюту. Естественно, он хотел при первой же возможности взять реванш. Преподнеся мне сюрприз в виде первого хода королевской пешкой, Горт ожидал ответа 1... е5. Я даже не представлял себе, что уже первым ходом одерживаю психологическую победу.

**В. ГОРТ — С. ГЛИГОРИЧ**
**(Вейк-ан-Зее, 1971 г.)**
**Сицилианская защита**

1. е2—е4 с7—с5
2. Кg1—f3 d7—d6
3. d2—d4 с5 : d4
4. Кf3 : d4 Кg8—f6
5. Кb1—с3 а7—а6
6. Сс1—g5 е7—е6
7. f2—f4 Cf8—е7
8. Фd1—f3 Фd8—с7
9. 0—0—0 Кb8—d7
10. g2—g4 b7—b5
11. Cg5 : f6 Кd7 : f6
12. g4—g5 Кf6—d7
13. Фf3—h3!? ...



Для чехословацкого гроссмейстера все происходящее на доске было полной неожиданностью, хотя эта позиция уже была прекрасно известна в теории. Опасаясь заготовки, он делает новый ход, придуманный за доской, лишь бы уклониться от вариантов, которые могли быть мне известны лучше, чем ему.

13. ... Кd7—с5!

Укрепляя поле е6 и угрожая ходом 14... b4. Поэтому белые принимают радикальные меры.

14. b2—b4 Кс5—а4
15. Кс3 : а4 b5 : а4
16. g5—g6 Се7—f6
17. g6 : f7+ Фс7 : f7

Белые осуществили свой замысел, но позиция черных уже несколько лучше.

18. е4—е5!? d6 : е5
19. Cf1—g2 ...

19. ... е5 : d4

Отступать ладьей не годится из-за 20. Кс6, а жертва качества хоть и вынужденна, но очень сильна. Помнится, я был весьма доволен компенсацией за пожертвованный материал.

20. Cg2 : а8 0—0
21. Фh3—d3 Фf7—с7
22. Са8—е4 h7—h6
23. Крс1—b1 а6—а5
24. Лh1—g1? ...

Лишь способствует атаке черных. Относительно лучше было 24. b5.

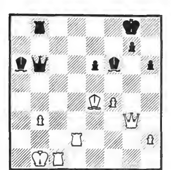
24. ... а5 : b4
25. Фd3—g3 b4—b3

Черные тоже не жалеют материала ради вскрытия вертикалей и диагоналей.

26. с2 : b3 а4 : b3
27. а2 : b3 d4—d3!

Открывая смертоносную большую диагональ своему сильному слону.

28. Лd1 : d3 Сс8—а6
29. Лd3—d2 Лf8—b8
30. Лg1—с1 Фс7—b6

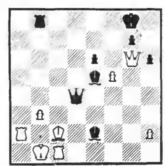


31. Лd2—а2 Фb6—d4
32. Се4—с2 Са6—е2
33. f4—f5? ...

Гораздо лучше предварительное 33. Ле1, но это белые увидели уже после партии.

33. ... Cf6—е5
34. Фg3—g6? ...

Новая ошибка на висящем флажке. Нужно было продолжать 34. Фh3, держа ферзя поближе к атакованному королю. Теперь следует жертва ладьи, основанная на геометрическом мотиве.



34. ... Лb8 : b3+!
35. Сс2 : b3 Фd4—d3+!

Спасение от мата пришло к белым в виде упавшего флажка на часах. Любопытно, что они могут закрыться от шаха тремя способами, но ни один не помогает 36. Лас2 Ф : b3+, или 36. Лсс2 Фd1+ 37. Лс1 Ф:b3+, или 36. Сс2 Фb5+.

## ● НОВЫЕ ТОВАРЫ

### «АРГО-002-СТЕРЕО»



Конструкторы Минрадиопрома СССР разработали стереофоническую переносную кассетную магнитолу высшего класса «Арго-002-стерео».

Она состоит из радиоприемника высшего класса и кассетной магнитофонной панели I класса.

Приемник имеет пять коротковолновых поддиапазонов и диапазоны длинных, средних и ультракоротких волн.

Электронный таймер, встроенный в магнитолу, обеспечивает автоматическое включение ее и выключение в заданное время, а электронные часы показывают на жидкокристаллическом индикаторе текущее суточное время.

У магнитолы много сервисных устройств, в их числе электронная перестройка программ во всех диапазонах, автомат выключения магнитофонной панели при окончании ленты или при неисправности кассеты, индикаторы, позволяющие контролировать уровни сигнала записи и выходного сигнала, точность настройки на радиовещательную станцию и ряд других. Есть и система шумоподавления.

Полоса воспроизводимых звуковых частот при прослушивании магнитозаписи зависит от типа магнитоленты и лежит в пределах от 80 до 14 000 Гц.

Максимальная выходная мощность при работе от сети — 3 ватта на канал, при работе от батарей — в два раза меньше.

Габариты магнитолы — 500 × 320 × 130 мм. Масса — 8,5 кг.



### «ОДА-101-СТЕРЕО»

На снимке внизу — «Ода-101-стерео» — миниатюрный стереокомплекс. Он состоит из УКВ-тюнера I класса, кассетной магнитофонной приставки II класса, стереофонического проигрывателя I класса, усилителей и двух выносных громкоговорителей. Все выполнено в виде компактных блоков.



Комплекс позволяет принимать, записывать и воспроизводить стерео- и монофонические программы. Он имеет электронную настройку, автоподстройку частоты и четыре фиксированные настройки в УКВ диапазоне, индикатор приема стереофонических радиопрограмм, квазисенсорный переключатель рода работ, световой индикатор уровня выходной мощности по каждому каналу, стробоскопическое устройство контроля скорости вращения диска на электропроигрывателе.

Полоса воспроизводимых звуковых частот в диапазоне УКВ — от 63 до 12 500 Гц, при воспроизведении магнитозаписи — от 40 до 16 000 Гц и при воспроизведении грамзаписи — от 31 до 16 000 Гц.

Номинальная выходная мощность стереокомплекса — 25 ватт на каждый канал.

# ПОМИМО УТРЕННЕЙ ЗАРЯДКИ

По просьбе любителей атлетической гимнастики публикуем комплекс упражнений для мышц бедра и голени. Расположение этих мышц можно найти на схеме в статье «Мышцы и упражнения» (см. «Наука и жизнь» № 11, 1980 г., стр. 159).

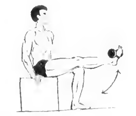
Некоторые упражнения включайте в утреннюю зарядку. Если вы чувствуете, что мышцы ног недостаточно развиты в сравнении с другими мышцами тела, отведите для всего комплекса специальное время. Трудные упражнения выполняйте сначала без отягощений, в дальнейшем используйте двухкилограммовые гантели и штангу (металлическую палку весом 8—10 килограммов), но всегда помните, что нагрузка должна быть посильной и увеличивать ее следует постепенно. Каждое упражнение выполняйте 15—20 раз, а по мере тренированности повторяйте еще два или три раза (в двух или трех подходах).

Между упражнениями делайте паузу (40—60 секунд). В это время потряхивайте, растирайте и разминайте мышцы, на которые приходилась наибольшая нагрузка. Все упражнения выполняйте правильно, четко, не задерживая дыхания.

Кроме специальных упражнений для ног, необходимо много ходить, а также включать бег в режим дня.



1. Сядьте на стул, положите ногу на ногу. Проделайте кругообразные движения ступней влево, затем вправо. Повторите упражнение левой ногой.



2. Сядьте на стул. Прикрепите к ступне отягощение (гантель, мешочек с песком). Одновременно или попеременно сгибайте и разгибайте ноги в коленях. Выпрямив ногу, задержите ее в этом положении на две-три секунды, затем медленно опустите. Проделайте то же упражнение с отягощением на левой ступне. Повторяйте упражнения до утомления мышц бедра.



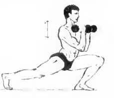
3. Поставьте ноги на ширину плеч, подложите под пятки брусок высотой в пять сантиметров. На плечи за голову положите штангу (или металлическую палку). Сделайте глубокий вдох и присядьте — выдох. Вернитесь в исходное положение — вдох. Выполняя упражнение, держите туловище прямо.



4. Отводите по очереди ноги в сторону, вперед и назад, преодолевая сопротивление резинового бинта, закрепленного на голеностопном суставе. Другой конец бинта прикрепите на высоте пояса к неподвижной опоре на расстоянии 1,5—2 метра.



5. Приседайте на носках, удерживая на вытянутых руках за спиной у крестца штангу (узким хватом, ладонями назад). Приседая, делайте выдох, выпрямляя ноги — вдох. Это упражнение называют «Подъем Гаккеншмидта». Знаменитый русский атлет и борец Георг Гаккеншмидт выполнял его с пятипудовой штангой.

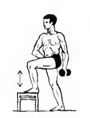


6. Пружинящие покачивания вверх-вниз в выпаде (по очереди) одной ногой вперед, руки на поясе. По мере тренированности выполняйте упражнение, держа у плеч в согнутых руках гантели.

этого, делая аналогичные движения в обратном направлении, вернитесь в исходное положение.



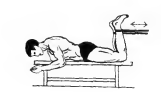
7. Поставьте ноги на ширину плеч, под пальцы подложите брусок высотой пять — семь сантиметров. Поднимитесь на носки — вдох, затем опуститесь на пятки — выдох. Постепенно переходите к упражнению с отягощением в руках. Повторяйте до утомления мышц.



8. Согните левую ногу, поставьте ее на сиденье стула, в левую руку возьмите гантель. Перенося тяжесть тела на левую ногу, выпрямите ее и встаньте на сиденье. Сгибая ногу, опуститесь в исходное положение. Первое время выполняйте упражнение без отягощения.



9. Приседая на одной ноге, другую вытяните вперед («пистолетик»). Первое время, выполняя упражнение, можете придерживаться одной рукой за опору, в дальнейшем, приседая, вытягивайте руки вперед. Приседая, делайте выдох, выпрямляясь — вдох. Повторять до утомления мышц ног.



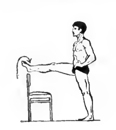
10. Лежа на животе, сгибайте и разгибайте ноги в коленях, преодолевая сопротивления резинового бинта. Выполняйте упражнение до утомления мышц.



11. Сядьте на стул, ноги поставьте на ширину плеч, руки на коленях. Преодолевая уступающее сопротивление рук, соедините колени, затем вернитесь в исходное положение. Соединяя ноги, делайте выдох, возвращаясь в исходное положение — вдох. По мере тренированности следует больше повторять упражнения, а степень напряжения изменять от легкого до максимального.



12. Поставьте ступни вместе. Перенеся тяжесть тела на пятки, разведите носки как можно шире, затем, перенеся тяжесть тела на носки, разведите пятки. Затем снова разведите носки и снова пятки. Ноги окажутся намного шире плеч. После



13. Поставьте перед собой стул на расстоянии неполного шага. Поднимите прямую правую ногу и пронесите ее слева направо над спинкой стула, а затем проделайте то же движение справа налево в обратном направлении. Проделайте то же упражнение левой ногой. По мере тренированности, выполняйте упражнение, прикрепив к голеностопному суставу отягощение.



14. Прыжки на носках через скакалку. Длина скакалки должна соответствовать росту: если встать на середину скакалки, концы ее должны доходить до подмышек. Можно делать прыжки, отталкиваясь от пола двумя ногами, одной, затем перепрыгивая с ноги на ногу. Скакалку вращать не только вперед, но и назад, проделывая один или два оборота. После трех — пяти минут начинайте ходьбу, выполняя в это время дыхательные упражнения. По мере тренированности постепенно увеличивайте время и темп движений.

**Старший тренер московского бассейна «Чайка»**
**Ю. ШАПОШНИКОВ.**

# ПРОЯВЛЕНИЕ ЦВЕТНЫХ НЕГАТИВНЫХ ПЛЕНОК

## ПРОЦЕСС С-41

**Как проявить цветные негативные пленки «Кодак» в домашних условиях!**

**А. ЮШКЯВИЧУС,**
**г. Рига.**

Технологический процесс Кодак С-41 применяется для обработки пленок фирм «Кодак», «Агфа-Геверт» и некоторых других. Технология была внедрена в конце 70-х годов. Она позволила сократить число обрабатывающих ванн и число промывок по сравнению с традиционными способами и уменьшить время обработки до 24 минут.

Последовательность операций приведена в таблице 1.

В литре проявителя можно обработать десять роликовых пленок на тридцать шесть кадров или равное им по площади количество пленок других форматов. Чтобы компенсировать истощение проявителя, время обработки каждой последующей пленки нужно увеличить на шесть секунд.

Хорошего качества негативы получаются только при одном и том же способе перемешивания растворов. Простейший из них — перемешивание погружением. Этот способ дает весьма стабильные результаты, к тому же не нужны фотобачки, достаточно лишь катушки от бачка, на которую наматывается пленка. Можно использовать коррекс. В этом случае удобно воспользоваться самодельной пластмассовой державкой. Растворы наливают в подходящие по размеру пластмассовые или стеклянные банки.

Рассмотрим особенности отдельных операций.

Катушку с пленкой быстро погружают в проявитель и, чтобы удалить с эмульсии пузырьки воздуха, ударяют ее о дно два-три раза. Затем катушку полностью вынимают из раствора и сразу же снова погружают. Подъем и опускание проводят равномерно, затрачивая на это 4—5 секунд. Через десять секунд операцию повторяют, проводя ее быстрее, за 2—3 секунды. Далее цикл повторяют через каждые десять секунд с той же скоростью. После проявителя пленку переносят в отбеливающую ванну. Режим перемешивания в ней влияет на контраст изображения. Контраст уменьшают, замедляя интенсивность перемешивания, и, наоборот, увеличивают, усиливая ее. Допустимое изменение интенсивности — от десяти до двух циклов в минуту. Нормальный контраст получается при шести циклах.

В фиксаже пленку быстро погружают до дна сосуда, затем также быстро извлекают и снова погружают. На это затрачивают две-три секунды. В дальнейшем цикл повторяют через каждые пятнадцать секунд. Если пленку промывают в проточной воде, то перемешивание не нужно, лишь вначале проводят подъем и опускание. В течение минуты воду нужно сменить три-четыре раза. И, наконец, в стабилизирующем растворе выполняют в самом начале один цикл перемешивания.

Во всех ваннах (а также и при промывке) за десять секунд до конца обработки пленки катушку извлекают и, наклонив ее на 30—40°, дают стечь остаткам раствора. Постоянная температура обработки нужна только в проявителе. Ее измеряют перед погружением пленки проверенным термометром.

Сушат пленку, смотав ее с катушки. Ускорить сушку можно, обдувая пленку из вентилятора теплым воздухом (но не выше 43°), эмульсия при этом должна высыхать за 10—20 минут. Эмульсия цветной негативной пленки непрочная, поэтому на всех стадиях обработки нужно избегать ее повреждения.

Готовя растворы (состав ванн приведен в таблице 2),

**ТАБЛИЦА 1**

| Последовательность операций | время (в минутах) | температура раствора (в градусах) |
|---|---|---|
| проявление | 3,25 | 37,8 ± 0,15 |
| отбеливание | 6,5 | 35—41 |
| последующие операции могут проводиться на свету | | |
| первая промывка | 3,25 | 35—41 |
| фиксирование | 6,5 | 24—41 |
| вторая промывка | 3,25 | 35—41 |
| стабилизация | 1,5 | 24—41 |

следует следить, чтобы оии не загрязняли друг друга. Рекомеидуется пользоваться для каждой ванны всегда одним и тем же тщательио вымытым перед каждым использованием сосудом. Это отиосится и к посуде для обработки. Растворяют химикаты в 750 мл подогретой (не свыше 50°) воды. Каждый после полного растворения предыдущего, в порядке, приведенном в таблице; ускоряют процесс, размешивая раствор стеклянной палочкой. Готовый раствор доливают водой до одного литра и после получасовой выдержки фильтруют.

В плотно закрытом стеклянном сосуде проявитель сохраняет свои свойства в течение шести иедель (при 21—24°), а прочие растворы до восьми недель. Концентрированные растворы сохраняются дольше (о том, как их приготовить, см. журнал «Наука и жизнь» № 4, 1983, стр. 140).

**ТАБЛИЦА 2**

### СОСТАВ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ВАНН

**ПРОЯВИТЕЛЬ (рН 10,1 — 10,2)**

| | |
|---|---|
| Геисаметафосфат иатрия | 2,0 |
| сульфит иатрия безводиый | 2,0 |
| иатрий двууглеиислый | 8,0 |
| метабисульфит иалия | 7,0 |
| иалий бромистый | 0,9 |
| иатрий углекислый безводиый | 30,0 |
| гидроисиламии серноиислый | 3,0 |
| вода | до 1 л |
| За 6 часов до использоваиия добавить СД-4 * или Т-32 соответствеиио | 2,6 или 4,3 |

**ОТБЕЛИВАТЕЛЬ (рН 5,9 — 6,1)**

| | |
|---|---|
| железиая соль трилоиа Б | 100,0 |
| иалий бромистый | 50,0 |
| аммиак 25% | 6,0 |
| вода | до 1 л |

**ФИКСАЖ (рН 5,8 — 6,5)**

| | |
|---|---|
| тиосульфат аммоиия ирист. | 120,0 |
| сульфит иатрия безводиый | 20,0 |
| метабисульфит иалия | 20,0 |
| вода | до 1 л |

**СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР**

| | |
|---|---|
| смачиватель | 0,5 |
| формалии 40% | 6,0 |
| вода | до 1 л |

Вещества даиы в граммах, растворы в миллилитрах

СД-4 — полиое иазвание. N — этил — N (β гидрооисиэтил) — 3 метил — р — феиилеидиамии сульфат.

В «Науке и жизни» № 8, 1983 года напечатаи материал об энциклопедии по горному делу, которую готовит к выпуску издательство «Советская энциклопедия». Уточняем: «Горная энциклопедия» будет выпущена ие в четырех томах, как предполагалось первоиачально, а в пяти.

# РАЗМЕРЫ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

В журиале «Наука и жизнь» (№№ 3 и 5, 1983 год) были опубликованы таблицы типовых размеров мужской и жеиской одежды.

По этим таблицам можио определить размер детской одежды — для девочек и мальчиков. Для этого нужно знать рост и обхват груди ребенка. Рост измеряется без обуви (от пола до высшей точки головы), обхват груди — иа уровне груди, как показано иа рисунке.

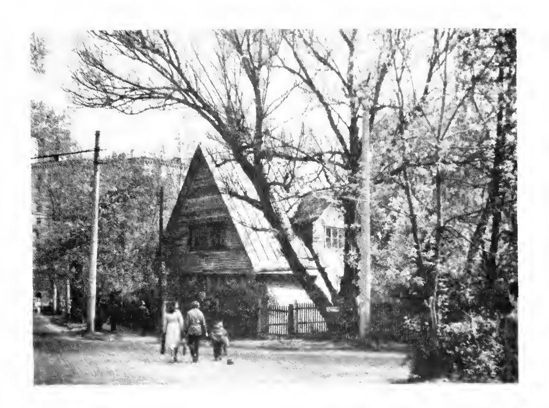
Сиятые размеры могут быть больше или меньше приведеиных в таблице иа 3 сантиметра по росту и иа 2 саитиметра по обхвату груди. Например, если рост мальчика 130 саитиметров, а обхват груди — 65 саитиметров, то ему вполие подойдет одежда, иа ярлыке которой в графе «размеры» указано 128—64.




| ВОЗРАСТНАЯ ГРУППА | РОСТ | ОБХВАТ ГРУДИ |
|---|---|---|
| ЯСЕЛЬНАЯ (ДО 3 ЛЕТ) | 74 | 44 46 |
| | 80 | 48 52 |
| | 86 | 48 52 |
| | 92 | 52 |
| ДОШКОЛЬНАЯ (С 3 ДО 7 ЛЕТ) | 98 | 52 |
| | 104 | 52 56 |
| | 110 | 52 56 60 |
| | 116 | 56 60 |
| МЛАДШАЯ ШКОЛЬНАЯ (С 7 ДО 11 ЛЕТ) | 122 | 60 64 |
| | 128 | 60 64 |
| | 134 | 60 64 68 |
| | 140 | 64 68 72 |
| СТАРШАЯ ШКОЛЬНАЯ (С 11 ДО 14,5 ЛЕТ) | 146 | 68 72 76 |
| | 152 | 72 76 80 |
| | 158 | 76 80 |
| | 164 | 80 |
| ПОДРОСТКОВАЯ (С 14,5 ДО 18 ЛЕТ) | 152 | 84 88 |
| | 158 | 84 88 92 96 100 104 |
| | 164 | 84 88 92 96 100 104 108 |
| | 170 | 88 92 96 100 104 108 |
| | 176 | 92 96 100 |




| ВОЗРАСТНАЯ ГРУППА | РОСТ | ОБХВАТ ГРУДИ |
|---|---|---|
| ЯСЕЛЬНАЯ (ДО 3 ЛЕТ) | 74 | 44 48 |
| | 80 | 48 52 |
| | 86 | 48 52 |
| | 92 | 52 |
| ДОШКОЛЬНАЯ (С 3 ДО 7 ЛЕТ) | 98 | 52 56 |
| | 104 | 52 56 |
| | 110 | 56 60 |
| | 116 | 56 60 |
| МЛАДШАЯ ШКОЛЬНАЯ (С 7 ДО 12 ЛЕТ) | 122 | 56 60 64 |
| | 128 | 60 64 68 |
| | 134 | 60 64 68 72 |
| | 140 | 64 68 72 |
| СТАРШАЯ ШКОЛЬНАЯ (С 12 ДО 15,5 ЛЕТ) | 146 | 68 72 76 |
| | 152 | 68 72 76 |
| | 158 | 72 76 80 |
| | 164 | 76 80 |
| | 170 | 80 |
| ПОДРОСТКОВАЯ (С 15,5 ДО 18 ЛЕТ) | 164 | 84 88 |
| | 170 | 84 88 92 96 100 104 |
| | 176 | 84 88 92 96 100 104 |
| | 182 | 88 92 96 100 104 108 |
| | 188 | 92 96 100 104 108 |



# О «СОКОЛЕ», ЕГО АРХИТЕКТУРЕ И ОБИТАТЕЛЯХ

**8 августа 1921 года Владимир Ильич Ленин подписал протокол заседания Малого Совнаркома, одним из пунктов которого было постановление «О предоставлении кооперативным объединениям и отдельным гражданам права застройки городских участков». В ту далекую пору в Москве катастрофически не хватало жилья, тысячи людей ютились в подвалах. На строительство новых домов государство рабочих и крестьян могло выделить очень незначительные средства.**

**В том же году в окрестностях Москвы вблизи села Всехсвятского был создан первый в стране жилищно-строительный кооператив «Сокол», который обьединил рабочих, учителей, врачей, работников наркоматов, научных деятепей и художников. Известный советский график, профессор Вхутемаса П. Я. Павлинов — один из организаторов будущего поселка, привлек к его проектированию своих коллег — архитекторов В. А. Веснина, А. В. Щусева, И. И. Кондакова, Н. Я. Колли и Н. В. Марковникова.**

**Архитекторы спроектировали поселок нового типа — город-сад, где жилые дома и общественные здания (школа, магазин, детский сад) органически вписываются в зелень и составляют единый архитектурный ансамбль.**

Е. ЖУКОВА.

...Жарким летом 1923 года между старинным подмосковным селом Всехсвятским и окружной железной дорогой на окраине соснового бора началась стройка. На столе конторки, приткнувшейся под огромной сосной, лежал проект будущего поселка «Сокол», подписанный академиком В. А. Весниным. Его центр — площадь-звезда. От нее расходятся лучи — улицы, названные именами русских художников — Сурикова, Поленова, Шишкина... Интересно, что некоторые улицы, согласно проекту, прокладывались не прямолинейно, а как бы растворялись в будущих садах, едва намеченных на чертежах. Десять — пятнадцать участков объединялись в единый зеленый массив.

Каждый из построенных 114 домов, а они все «живы» и теперь, имеет свой индивидуальный художественно-архитектурный облик. Большинство из них проектировал Н. В. Марковников. Одно строение напоми-

На пересечении улицы Шишкина и Верещагина. На переднем плане дом, построенный по проенту архитектора Н. В. Марновинкова.

Серия типовых домов, иоторыми застраивался поселок (сверху вниз).
Деревянные дома на улице Поленова н Левитаиа возводились по образцу русскнх построек XVII-XVIII веков.

Внизу справа — каркасно-засыпной дом на улице Левитаиа. По этому проекту позже были построеиы дома в научиых городках под Леиинградом н в Сибнрн.



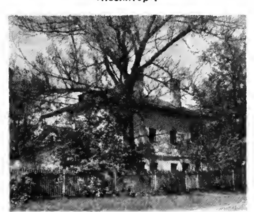
нает вологодскую избу, другое — прибалтийский коттедж. Фасад с открытым крыльцом соседствует с затененным порталом. Остроконечные крыши чередуются с плоскими.



На протяжении семи лет строительная площадка «Сокола» напоминала огромную экспериментальную базу: здесь проводили исследовательскую работу по изучению различных строительных материалов. Прочность, простота, экономичность и красота были их девизом. Бревенчатые, кирпичные, каркасно-засыпные постройки. Кроме дерева и кирпича, использовали торфофанеру, соломоблоки, фибролит, шлакоблоки и даже розовый армянский туф. А фундаментом под многими домами были цементные чаши. При всем разнообразии стройматериалов и архитектурного облика домов единый стиль поселка проявлялся в единообразии дверей, окон, балконов, перил и оград. Внутренняя планировка квартир отличалась строгой продуманностью. В двадцатые годы в поселке были построены продуктовый магазин, детский сад, спортивные площадки, библиотека, клуб, создан любительский театр, организована артель «Женский труд». Одним словом, «Сокол» явился прообразом современных микрорайонов.

Этот уникальный архитектурный ансамбль настолько обогнал свое время, настолько был новаторским, что и сейчас остается образцом малоэтажного поселкового строительства. Советские и зарубежные архитекторы изучают его опыт. По его примеру строились в Москве рабочие поселки

Кирпичные ноттеджн со всеми удобствами для одиой илн двух семей иа улице Саврасова были иовшеством для того времеии. Оии предназиачались для рабочих завода «Изолятор».



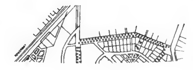




Передвижной кукольный театр художников Ефимовых. Эту повозку можно было встретить в разных уголках Москвы. Нередко художники приезжали со своими куклами и в поселок «Сокол». Фото 1918 года. Из архива А. И. Ефимова.

на Усачевке, на Беговой улице, в селе Богородском. Павловские «Колтуши» под Ленинградом и академгородок около Новосибирска созданы также под влиянием «Сокола». В учебниках по истории архитектуры он значится как памятник советского градостроительства первого десятилетия.

В 1931 году был заселен последний дом нового поселка. С годами «Сокол» стал подлинным городом-садом — условие, предусмотренное его создателями. Планировкой насаждений руководил декоратор-садовод А. Н. Чилинцев. Каждая улица засажена определенной породой деревьев: например, на улице Поленова — сахаристые клены, Сурикова — липы, Брюллова — красные клены, Шишкина — ясени. В садах поселка — голубые ели и каштаны, дубы и акации, пихты, туи, пробковое дерево.



Среди основателей поселка было много любителей природы. В 20—30-е годы агроном-селекционер Н. И. Любимов культивировал на своем участке выведенные им новые сорта цветов и декоративных растений. В 1927 году им была создана первая в нашей стране ячейка общества любителей зеленых насаждений. Она объединила тридцать сокольчан, явившись как бы предвестником многомиллионного Всероссийского общества охраны природы. Жители поселка профессора В. А. Солонина и С. Д. Купалян посадили рядом с домом самшит, японскую айву, стелющийся можжевельник. В палисадниках «Сокола» цветут новые сорта гладиолусов, георгии, произрастают растения, чьей родиной являются Памир, Кавказ, Дальний Восток. Некоторые из них внесены в Красную книгу растений.

С первых же лет жизни поселка у его обитателей установилась добрая традиция: делиться семенами, луковицами, саженцами. У многих жителей поселка хранятся благодарности от заводов, школ, детских садов, больниц и просто от любителей-садоводов. Грамоты, медали, дипломы ВДНХ, различных московских выставок — общественное признание их труда, любознательности, щедрости.

●

Кроме даты рождения — 1923 год,— в истории «Сокола» есть еще одна знаменательная дата — 25 мая 1979 года. В этот день исполком Моссовета принял решение: учитывая «большую историко-архитектурную и градостроительную ценность архитектурно-планировочного комплекса «Сокол», взять поселок под охрану государства. Это постановление Моссовета натолкнуло ветеранов поселка на мысль заняться его историей, собрать воедино отрывочные, порой крайне интересные сведения о его жителях.

Дом № 6 по улице Левитана долгие годы занимал первый президент Академии художеств СССР, народный художник СССР А. М. Герасимов. Скульптор лауреат Государственных премий А. П. Файдыш жил и работал на улице Сурикова, в доме 29/6. А старейший житель «Сокола», изоб-



Рубленый дом на улице Сурикова воспроизводит облик вологодских строений XVIII века.

Художник П. Я. Павлинов за работой над гравюрой «Портрет Паганини». Поселок «Сокол», 1935 год.



ретатель автоматического стрелкового оружия генерал-лейтенант В. Г. Федоров — в доме № 7 по Малопесчаному переулку.

Благодаря энергии, кропотливому труду Г. Н. Любимовой, С. С. Церевитинова, Л. А. Гореловой, Т. М. Ющенко, Е. В. Павлиновой и других сокольских энтузиастов теперь накоплен большой материал по истории поселка.

В самом конце «Сокола», на улице Кипренского, стоит маленький дом. В нем жил Иван Иванович Бибиков. В 1903 году он стал членом РСДРП, получил партийную кличку «Клещ». Имя Бибикова упоминается в трудах В. И. Ленина. Его сосед Василий Фролов — член «Народной воли», сподвижник Андрея Желябова, Веры Фигнер. Двадцать лет он провел в Петропавловской крепости (камеры которой были хорошо знакомы и «Клещу»), в сибирской ссылке. В память о тех годах посажен в саду Фроловых сибирский кедр.

Среди первого поколения основателей жилищно-строительного кооператива было немало ветеранов партии большевиков. П. А. Галанин, Л. К. Тиракьян, А. А. Рукавишникова, Н. А. Зыков и многие другие — участники октябрьских боев, гражданской войны.

Павел Яковлевич Павлинов, старейший советский график, поселился в поселке в 1924 году. Его дом обладал чудесной притягательной силой. Сюда приходили пешком и приезжали отовсюду собратья Павлинова по искусству — художники С. В. Герасимов, Н. Я. и А. Е. Ефимовы, Ю. И. Пименов, С. Т. Коненков, Л. Е. Кербель; друзья — режиссеры И. А. Пырьев и Я. А. Протазанов, писатели К. А. Тренев, М. С. Шагинян, А. С. Новиков-Прибой... В столовой Павлиновых художник В. А. Фаворский читал свой курс «Теории композиции» для педагогов Вхутемаса.

Гости «Сокола» — это особая тема. В поселке в разное время в разных семьях, конечно, побывало немало замечательных людей нашей страны: академики — С. П. Королев, А. Н. Крылов, Н. И. Вавилов, И. Е. Тамм; писатели — А. Н. Толстой, М. А. Шолохов, Л. М. Леонов; артисты — М. И. Царев, А. К. Тарасова, Е. Н. Гоголева; пианист Святослав Рихтер... Худож-

Ю. А. Гагарин позирует скульптору А. П. Файдышу. 1961 г.



● В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ

# ПРОСТО, КАК ЯЙЦО

$$Y = \pm b[1/4 - (X^p - 1/2)^2]^{1/2}$$

$$S = \int_0^1 \pi Y \sqrt{1 + \left(\frac{dY}{dX}\right)^2} \cdot dX$$

Эти не столь уж простые уравнения вывел английский исследователь Т. К. Картер. Они описывают всем известную и простую, казалось бы, вещь — куриное яйцо. Руководствуясь первым уравнением, можно построить замкнутую кривую, близкую к эллипсу и соответствующую очертаниям яйца, а второе уравнение позволяет вычислить поверхность яйца. Из первого, основного уравнения можно вывести и формулу, определяющую объем яйца. Картер проверил свои уравнения, проведя серию измерений объема куриных яиц с помощью измерения объема воды, вытесняемой яйцом из сосуда, а затем сравнил результаты с расчетными величинами. Совпадение оказалось точным: математическая модель с большой точностью определяла реальную форму яйца.

Однако эти формулы не могут объяснить, почему яйцо имеет именно такую форму. Причем надо заметить, что далеко не у всех птиц яйца похожи на куриные. Так, например, яйца пингвина или коршуна почти сферические, а у кулика или тонкоклювой кайры — ближе к конусу. Мало того, яйца одного и того же вида птиц могут иметь различную форму. У кур, например, с возрастом яйца становятся все более круглыми.

Аристотель считал, что из более заостренных яиц вылупляются петушки, из округленных — курочки. В начале XIX века натуралисты предложили гипотезу, согласно которой контур яйца примерно соответствует форме тела птицы, которая из него развивается. Им вторят современные дизайнеры, говоря, что яйцо — идеальный образец тары, максимально приспособленный для своего содержимого. Сторонники естественного отбора доказывают, что яйца различных видов птиц имеют форму, наиболее благоприятную для выживания в окружающих условиях.

Так, яйца некоторых птиц, гнездящихся на уступах скал, имеют форму, близкую к грушевидной. Если такое яйцо слегка

---

ник М. В. Нестеров рисовал портрет друга и помощника Л. Н. Толстого — жителя «Сокола» В. Г. Черткова. Писательница А. Ю. Макарова в 1926 году принимала в своем доме знаменитого художника Н. К. Рериха. А. П. Файдыш лепил в своей мастерской бюст первого космонавта Юрия Гагарина.

Андрей Петрович Файдыш — это уже второе поколение сокольчан, тех, кто вступил в самостоятельную жизнь в конце тридцатых годов. Об одном из них — Юрии Николаевиче Зыкове — рассказывает большой стенд школы № 149 Ленинградского района. Это четырехэтажное здание стоит на стыке улицы Врубеля и Малопесчаного переулка. Здесь учились и учатся многие ребята поселка «Сокол». Школьники 149-й собрали фотографии, воспоминания, документы о жизни их старшего товарища, выпускника 1940 года Героя Советского Союза Ю. Зыкова. Еще учась в школе, он посещал аэроклуб, а в годы Великой Отечественной войны стал летчиком-штурмовиком.

Его ратный путь отмечен орденами Красного Знамени, Отечественной войны II степени, Александра Невского. Юрий погиб в неравном бою 21 февраля 1944 года.

1 июля 1944 года гвардии старшему лейтенанту Ю. Зыкову, заместителю командира эскадрильи 59-го гвардейского штурмового краснознаменного полка, было посмертно присвоено звание Героя Советского Союза. Теперь у стенда, посвященного 22-летнему летчику, проводятся торжественные пионерские сборы; рядом — мемориальная доска, на которую занесены имена воспитанников школы, павших в боях за Родину.

Внесли свой вклад в различные отрасли народного хозяйства трижды лауреат Государственных премий, член-корреспондент АН СССР В. В. Тихомиров, лауреат Государственной премии М. А. Алексеев, один из основателей агрохимической службы в нашей стране ученый В. М. Клычников.

В этом году поселку «Сокол» исполняется 60 лет. Во многих семьях хранятся редкие фотографии и документы ветеранов партии, известных деятелей культуры, искусства, воспоминания, картины, записи встреч, происходивших здесь, в поселке. Сокольские любители истории собрали десятки экспонатов для своеобразного мемориального музея.

Тут же неподалеку, на пересечении улицы Сурикова и Алабяна, при въезде в этот уникальный микрорайон Ленинградского района они предлагают установить стелу с названием поселка, схематическим планом, именами зодчих и создателей поселка.

Можно перечислить имена известных всей стране людей — тех, кто жил и работал в поселке, ведь это не только памятник градостроительства первых лет революции, его зодчим, но и памятник жителям поселка — художникам, деятелям науки, народного хозяйства, культуры. Подобного мемориала нет в нашей стране.

толкнуть, оно не покатится по прямой, а опишет круг. Таким образом, у него меньше шансов быть сброшенным со скалы порывом ветра или не слишком осторожной матерью.

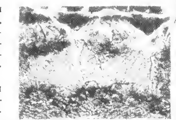
Еще в 1772 году немецкий орнитолог Гюнтер утверждал, что контур яйца является результатом давления, оказываемого на него мышцами яйцевода, где оно формируется. В целом его утверждение считается верным и сейчас.

Вначале яйцо существует в форме овоцита, находящегося в яичнике курицы (курица имеет лишь один яичник). Этот овоцит — зачаток яйца — впоследствии станет желтком. Овоциты, находящиеся на различных стадиях развития, вызревают обычно у кур-несушек по одному в день. Иногда бывает, что одновременно созревают два овоцита, тогда у яйца будет два желтка.

Образование самого яйца происходит в яйцеводе. Он тоже у курицы один. Точнее, у зародыша сначала развивается по два яичника и яйцевода, но правые в ходе дальнейшего эмбрионального развития регрессируют и остаются только левые. Это характерно и для большинства других птиц.

Освободившись от фолликула, овоцит попадает в своего рода воронку — начало яйцевода, а затем в яйцевод, где и продолжает свое развитие. Здесь вырабатывается альбумин, из которого состоит белок яйца, этот процесс длится примерно четыре часа. Яйцо, снабженное теперь белком, продолжает свой путь. Вокруг белка образуются две оболочки. Сначала они прочно соединены, затем разделяются.

Наконец, яйцо попадает в матку. К этому моменту оболочки ослабляются и как бы «плавают» вокруг белка. В течение последующих пяти часов происходит постепенное проникновение воды и солей сквозь оболочки до тех пор, пока они снова не растянутся и яйцо «вздуется». Этот предварительный процесс необходим для кальцинирования скорлупы, которое происходит



При увеличении в 850 раз сканирующий электронный микроскоп показывает сложное строение скорлупы куриного яйца. Видны поры.

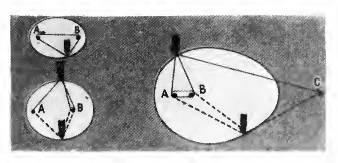
в течение последующих 15—16 часов.

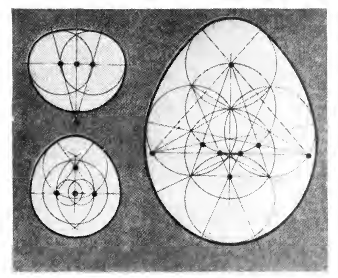
Скорлупа состоит главным образом из кальцита — кристаллов карбоната кальция. Она трехслойная: внутренний слой, составляющий треть толщины скорлупы, состоит из конических кристаллов, скрепленных белковыми мостиками, следующий слой состоит из тесно прижатых друг к другу столбчатых кристаллов карбоната кальция. Все это покрыто тонкой кожицей (кутикулой), которая образуется непосредственно перед откладыванием яйца.

Если бы яйцо не подвергалось воздействию внешних сил, пока оно еще эластично, оно тяготело бы к сферической форме. Эти внешние силы — мышечного происхождения. Стенки яйцевода имеют два слоя мышц: внутренний, с кругообразными мышцами, проталкивает яйцо к яйцеводу, и наружный, состоящий из продольных мышц, служит для облегчения прохождения яйца. В зависимости от того, насколько растянут яйцевод, яйцо встречает на своем пути большее или меньшее сопротивление и будет более или менее продолговатым. Тот факт, что один конец яйца более округлен, а другой более заострен, безусловно, связан с асимметрией воздействующих на него сил, однако как это получается — неясно, а точно известно лишь то, что яйцо движется тупым концом вперед.

Форма не единственная загадка яйца. Вот еще одна: откуда птицы берут кальций для скорлупы? В среднем скорлупа куриного яйца весит 5 граммов, из них 2 грамма приходится на кальций. Формирование скорлупы длится 16 часов, и, таким образом, организм курицы должен вырабатывать 125 миллиграммов кальция в час. Но общее количество кальция, циркулирующего в крови курицы, примерно равно 25 миллиграммам. Где же курица берет остальной необходимый ей кальций? По-видимому, из пищи. Но нетрудно доказать, что курица, каков бы ни был рацион ее питания, не способна переместить кальций из своего пищеварительного аппарата в кровь, а оттуда к формирующемуся яйцу в таком быстром темпе, какой необходим для образования скорлупы. Это означает, что, если она не будет использовать кальций непосредственно из своего организма, положение ее окажется трудным. И тогда курица обращается к дополнительному резерву кальция, находящемуся в ее скелете. Речь идет о вторичной скелетной системе. Это тонкие осколки костей, которые развиваются в серединных полостях большинства ее костей. В момент кальцинирования скорлупы эти запасные косточки рассасываются, высвобождая кальций, который идет на строительство скорлупы, и фосфаты, которые выбрасываются с мочой. В ходе этого процесса курица может мобилизовать до 10 процентов своего костного вещества менее чем за день. Это явление удивительное, но не уникальное: подобными возможностями обладают все изученные в этом отношении птицы. Запасные косточки у птиц должны были развиться в ходе эволюции одновременно с появлением яиц в плотной кальцинированной скорлупе. Они есть только у самок в период воспроизводства и никогда не встречаются у самцов.

Еще один не менее интересный вопрос: как эмбрион дышит сквозь скорлупу? Его жизнь будет невозможна, если он не будет получать извне кислород и выбрасывать углекислый газ. Более того, эмбрион должен выбрасывать водяные пары. В ходе развития зародыш



При всей простоте и законченности фигуры куриного яйца ее не так-то просто нарисовать. К ней можно приблизиться, начав с эллипса. На верхнем рисунке показано, как рисуется эллипс с помощью нитки и двух булавок. Карандаш, натягивая нитку, опишет эллипс. Овал Декарта ближе подходит к профилю яйца. Здесь тоже достаточно двух булавок и нитки, но нитка должна сделать петлю вокруг булавки В, а конец ее закрепляют на карандаше. Держа карандаш «на привязи», мы получаем декартов овал. Заметим, что слева он слегка заужен. Наконец, трехфокусный гиперэллипс (рисунок справа) вполне удовлетворительно отражает форму яйца. Чтобы его нарисовать, надо вколоть в бумагу три булавки, одна из них сильно удалена от булавок А и В, но находится с ними на одной линии. Один конец нитки привязан к булавке С, другой огибает булавки А и В и привязан к карандашу.

Можно приблизиться к форме яйца, комбинируя дуги окружностей разных диаметров (рисунки внизу). В верхнем рисунке использованы четыре окружности, и он скорее похож на каштан, в нижнем — также четыре, но они скомбинированы иначе, и рисунок уже весьма близок к желаемому результату. Наконец, рисунок справа — «эвклидово яйцо» — состоит из 8 дуг. Идеальным был бы рисунок, составленный из бесконечного числа дуг окружностей, диаметр которых плавно изменялся бы.

поглощает жиры желтка, а в результате обмена веществ из них образуется вода. И если часть этой воды не будет выводиться через скорлупу, птенец просто утонет. Газообмен происходит сквозь микроскопические поры между кристаллами кальцита, образующими скорлупу и не соединенными между собой идеально плотно. Интенсивность газового обмена зависит от количества пор, их средней величины, толщины скорлупы и длительности инкубации.

Любопытно, что у всех птиц количество потерянной в процессе инкубации воды всегда равно примерно 15 процентам начальной массы яйца. А ведь яйца у различных птиц чрезвычайно разнообразны и по своим размерам и по содержанию белка и желтка, неодинакова также и продолжительность инкубации. Так, масса яиц может варьировать от 300 миллиграммов (колибри) до 9 килограммов (не так давно исчезнувший мадагаскарский эпиорнис). Период инкубации может длиться от 11 до 80 дней. Пропорция желтка в яйце может составлять от 14 до 67 процентов. И при всем этом «правило 15 процентов» всегда остается в силе.

Каким же образом достигается это постоянство? В каждом случае по-своему. Так, например, яйца буревестника похожи на куриные — и по величине, и по толщине скорлупы. Но период инкубации у буревестника длится 52 дня, а у курицы только 21. Казалось бы, потеря воды у буревестника должна быть больше. Однако этого не происходит: количество пор в скорлупе значительно меньшее — 3700 против 12400 у кур.

Птицы, живущие на больших высотах, где потеря воды должна быть большей из-за низкого атмосферного давления, откладывают яйца, скорлупа которых имеет меньше пор, чем у тех, что живут на уровне моря.

Регуляция потери воды за период инкубации зависит также от влажности гнезда. Эксперименты показали, что относительная влажность гнезда всегда выше влажности окружающего воздуха и примерно одинакова у самых различных птиц. Не означает ли это, что птицы обладают «гигрометром» и умеют вентилировать гнездо, чтобы постоянно поддерживать в нем необходимый микроклимат, какова бы ни была температура и влажность снаружи? Во всяком случае, биологи не раскрыли еще всех загадок такого обыденного явления, как яйцо.

**По материалам французского журнала «Сьянс э ви».**

# ЕЩЕ РАЗ РЕВЕРСИ

**Кандидат технических наук Е. ГИК.**

Популярная во многих странах игра ре́верси (см. «Наука и жизнь» № 6, 1982 г.) понравилась читателям. Многие просят уточнить правила игры. Выполняем просьбу.

Обязательно ли делить фишки поровну между партнерами?

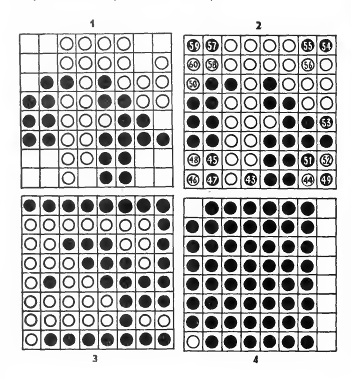
Атрибутами игры служат доска 8×8 и 64 фишки, окрашенные с одной стороны в белый цвет, а с другой — в черный. В отличие от шахмат, рэндзю, го и других игр, где игроки имеют разные фишки, в реверси все фишки одинаковые, и поэтому они могут не делиться поровну между игроками, а лежать вместе. Таким образом, если один из партнеров пропускал ходы, второй игрок может в течение игры сделать более 32 ходов.

Как делаются начальные ходы и как ставятся фишки в ходе партии?

В начале игры в центр доски помещаются четыре фишки — две белым цветом вверх и две — черным. Далее противники ходят по очереди, и каждый ход делается только тогда, когда можно окаймить (окружить) одну или несколько фишек партнера. Другими словами, скажем, белые ставят новую белую фишку на одну линию с другой белой фишкой, уже стоящей на доске, причем между ними должна находиться одна или несколько черных фишек, а свободных полей нет. После хода все неприятельские фишки, попавшие в окружение, переворачиваются. Если окружение происходит одновременно по нескольким линиям, то переворачиваются все цепочки фишек противника.

Может ли возникнуть позиция, изображенная на диаграмме 2 (№ 6, 1982 г.)?

В предыдущей статье был приведен теоретический пример, когда за один ход переворачиваются сразу 19 фишек. Однако в реальной партии такая ситуация возникнуть не может (центральное поле занято с самого начала).




Как идет игра, если партнер не может сделать хода?

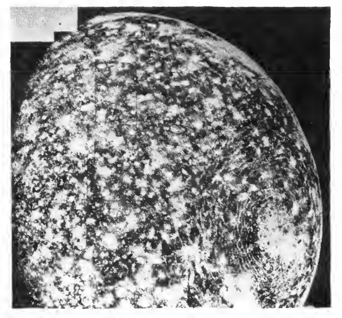
Если один из партнеров не может окружить неприятельские фишки, то он пропускает ход. Если и у второго игрока нет хода, то партия заканчивается. Чьих фишек на доске больше — белых или черных, тот и выигрывает. На диаграмме 1 представлена позиция после 42 ходов партии между человеком и ЭВМ, приведенной в предыдущей статье (по ошибке на рисунке были изображены две лишние белые фишки d1 и g8). Заключительные 18 ходов показаны на диаграмме 2. Цвет пронумерованных фишек показывает, какая сторона делала соответствующий ход. После 53, а затем и 54 хода черных белые вынуждены были дважды пропустить ход, так как они не в состоянии были окружить ни одну из черных фишек, а ставить фишки «просто так», как уже сказано, запрещается. Финальная позиция показана на диаграмме 3, черные победили со счетом 33:31.

Окружение фишек происходит только по вертикалям и горизонталям доски или по диагоналям тоже?

В № 6, 1982 г. при рассмотрении примера с начальной расстановкой фишек, показанной на диаграмме 4 (правда, в реальной партии такая позиция вряд ли может возникнуть), для простоты предполагалось, что окружение и переворачивание фишек возможны лишь по вертикалям и горизонталям доски. Однако по правилам игры окружение допускается и по диагоналям. Таким образом, партия может закончиться так:

1) белые a8; вертикаль «а» становится белой, а черные пропускают ход; 2) белые h8; теперь переворачиваются черные фишки с b8 до g8 по горизонтали и с b2 до g7 по диагонали. В результате у черных появляется ход: 3) h7. Далее события могут завершиться форсированно следующим образом: 4) белые h1; 5) черные h2; 6) белые h6; 7) черные h5; 8) белые h4; 9) черные h3. Итак, несмотря на тяжелую исходную ситуацию (одна фишка против 54!), белые выигрывают 40 : 24.

Желаем удачных партий!



ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук
**Е. ЛЕВИТАН.**

# ЛУНЫ ДРУГИХ ПЛАНЕТ

**Кандидат физико-математических наук А. КОЗЕНКО, кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.**

Луна, Солнце и пять ближайших к нему планет известны человечеству с древних времен. А вот о существовании спутииков у планет стало известно лишь сравнительно недавно — в начале XVII века. Это произошло в ночь с 7 на 8 января 1610 года, когда Галилей направил свой телескоп на Юпитер. Великий ученый заметил три звездочки, расположенные близко к планете и лежащие почти на одной прямой с ней. Следующей ночью он опять отыскал их и отметил, что они уже переменили свое положение относительно Юпитера, причем таким образом, что это никак нельзя было объяснить движением самого Юпитера. 13 января Галилей заметил четвертое крохотное светило и довольно быстро убедился, что все четыре обращаются вокруг Юпитера. Немецкий астроном Мариус дней за десять до Галилея тоже увидел луны Юпитера, но он не понял, что это спутиики планеты, Поэтому отцом науки о спутниках сейчас с полным осиованием называют Галилея, а открытые им спутники — галилеевыми.

Собственные имена каждому из галилеевых спутников дал Мариус в 1614 году, при этом он обратился к традиционному источнику названий небесных объектов — к древней мифологии. Юпитер — глава римских богов (как Зевс в греческой мифологии), спутники ему были подобраны соответствующим образом — Ио, Европа, Ганимед и Каллисто. Ио — это одна из возлюбленных Зевса, превращенная им в корову (иным способом, по-видимому, даже Зевс не мог спасти ее от ревнивой мести своей супруги Геры). Европа — дочь финикийского царя Агенора, была похищена Зевсом, принявшим вид быка. Ганимед — сын царя Трои, любимец Зевса, получил от него бессмертие. Каллисто — нимфа, превращенная Герой в медведицу. Зевс поместил ее на небо в виде созвездия Большой Медведицы.

Открытие спутников Юпитера послужило одним из важных подтверждеиий правильности гелиоцентрической системы Коперника, поскольку стало ясно, что небесные тела могут двигаться не только вокруг Земли. Со временем выяснилось, что у других планет, кроме Меркурия и Венеры, тоже есть спутники.

Спутники Марса, существование которых предсказал еще Кеплер, были открыты только в 1877 году Асафом Холлом с помощью нового 26-дюймового рефрактора Морской обсерватории в Вашингтоне. Открытию способствовали не только мощный телескоп и год великого противостояния Марса, но и то, что Холл разработал новую методику поиска и наблюдения спутников на небольшом угловом расстоянии от диска плаиеты, почти в пределах ее ореола. Спутники Марса были названы Фобосом и Деймосом, что означает «страх» и «ужас» — вечные спутники бога войны.



**Так выглядят с близкого расстояния поверхность некоторых спутников гигантских планет Юпитера и Сатурна. На фото: Каллисто (вверху), Мимас (внизу), Европа и Диона (справа).**

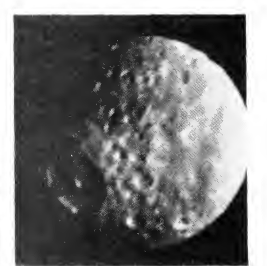



**Сравнительные размеры Земли, Меркурия и наиболее крупных спутников планет.**

Деймос обращается вокруг Марса за период больший, чем марсианские сутки, а Фобос обращается вокруг планеты значительно быстрее, чем она сама вращается вокруг своей оси. Поэтому Фобос на марсианском небе дважды в сутки восходит на западе и заходит на востоке.

Ученые с удивлением отметили, что движение Фобоса вокруг Марса происходит с небольшим замедлением. Будто какие-то силы тормозят его движение. Чтобы понять, почему так происходит, нужен был строгий количественный анализ. И он был сделан в конце 50-х годов известным советским астрофизиком, членом-корреспондентом АН СССР И. С. Шкловским. Результат оказался сенсационным! Значительную величину наблюдаемого торможения можно объяснить, предположив, что масса Фобоса необычайно мала, что он полый внутри! Сама собой рождалась очень смелая гипотеза о том, что, быть может, Фобос — это искусственный спутник Марса. Но вскоре от этой гипотезы пришлось отказаться. Исследования спутников Марса, проведенные автоматическими межпланетными станциями, показали, что эти маленькие тела имеют неправильную форму. Их средняя плотность близка к 2 г/см$^3$ (такая же, как у небольших астероидов) и почти в 2 раза меньше средней плотности Марса. Весьма вероятно, что эти спутники очень старые: на фотографиях их поверхности отчетливо видны следы многочисленных метеоритных ударов, а поверхность Фобоса испещрена бороздами, возможно, это трещины, образовавшиеся при столкновении спутника с достаточно крупным небесным телом. Сейчас исследователи все больше склоняются к тому, что спутники Марса образовались не путем аккумуляции из частиц вещества, обращавшихся вокруг планеты, а это астероиды, которые были захвачены планетой. Сначала они вращались по очень сильно вытянутой орбите. Как показали исследования 80-х годов, орбиты спутников довольно быстро эволюционируют под





действием приливных сил. Наблюдаемое замедление движения Фобоса говорит о том, что его орбита продолжает эволюционировать и приблизительно через 30 миллионов лет он упадет на Марс.

Спутники Марса недоступны любительским наблюдениям. Галилеевы спутники Юпитера можно увидеть в хороший бинокль. Постарайтесь последить за тем, как они прячутся за планетой, то есть как происходит то, что астрономы называют покрытиями. Интересно понаблюдать, как спутники проходят перед диском планеты. Иногда на диске видна тень от спутника, или спутник попадает в тень Юпитера (происходят затмения).

Не только в любительские, но даже в самые крупные телескопы невозможно различить на спутниках Юпитера какие-либо детали. Лишь в результате полетов автоматических межпланетных станций к этой далекой планете удалось открыть новый и загадочный мир ее спутников. Оказалось, что они не похожи ни на планеты Солнечной системы, ни друг на друга. Литераторы так описывают их индивидуальность: «Ганимед — это агат, увитый белыми прожилками. Европа— потрескавшийся шар цвета охры, несколько напоминающий Марс. Каллисто похожа на ржавую римскую монету, а Ио— ярко-оранжевая и кремовая, напоминает причудливо окрашенный воздушный шар»...

Для астрономов, пожалуй, самым поразительным было открытие на Ио нескольких действующих вулканов. До этого подобные извержения наблюдались только на Земле. Вулканическая активность Ио оказалась чрезвычайно мощной: струи раскаленной пыли и газа выбрасываются на высоту более 200 километров. И это тем более удивительно, что на Ио (очень уж невелика масса этого спутника) не может действовать механизм разогрева глубинных недр — распад радиоактивных элементов. Энергия, которая разогревает недра Ио и поддерживает активный вулканизм, — приливная энергия. На Ио и Европе возникают сильные приливные волны, вызываемые мощным гравитационным полем Юпитера. Сила приливной энергии на Ио в двадцать раз больше, чем на Европе, и на порядок больше того, что могло бы дать радиогенное тепловыделение. Сильный разогрев, естественно, привел к полной дифференциации вещества Ио. Раствор железа и сернистого железа образует ядро радиусом в 950 километров, оно окружено силикатной мантией, над ней — океан жидкой серы, а сверху — кора. Ярко-оранжевый цвет поверхности Ио объясняется отложениями серы и сконденсированного сернистого газа. Поверхность спутника очень молодая, на ней нет ударных кратеров.

Приливная энергия, выделяющаяся в недрах другого спутника Юпитера — Европы, гораздо меньше. Но, по-видимому, ее хватило для разогрева недр спутника до такой степени, что из них выделилась влага и на поверхности Европы образовалась ледяная кора толщиной около 100 километров.

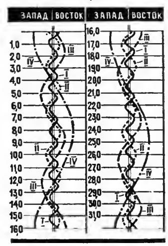
Ледяной покров Европы испещрен густой сетью пересекающихся линий. Скорее всего, это трещины в ледяном покрове, образовавшиеся в результате тектонических процессов. Одна из самых смелых гипотез не исключает того, что подо льдом может оказаться и водный океан, который по химическому составу напоминает первичный океан на Земле... На поверхности Европы обнаружено всего несколько кратеров ударного происхождения. По-видимому, возраст поверхностного слоя Европы не старше 100 миллионов лет.

Ганимед и Каллисто — очень крупные спутники. Предполагают, что в их недрах есть каменное ядро, а кора состоит изо льда, смешанного с камнями. На поверхности — многочисленные следы метеоритных ударов. Возраст поверхности спутников, скорее всего, более трех миллиардов лет.

Один из самых близких к Юпитеру спутников — Амальтея—был открыт Барнардом в 1892 году (назван в честь козы, выкормившей Зевса). Амальтея имеет неправильную форму, темно-красную окраску и поверхность, сильно изрытую кратерами. Есть у Юпитера и другие, более далекие небольшие спутники.

В 1982 году XVIII Генеральная ассамблея Международного астрономического союза утвердила названия шестнадцати спутников Юпитера. Сообщаем их для сведения (не только для любителей астрономии, но и для любителей составлять и разгадывать кроссворды: Амальтея, Ио, Европа, Ганимед, Каллисто, Гималия, Элара, Пасифе, Синопе, Лиситея, Карме, Ананке, Леда, Адрастея, Фива, Метида). Радиус наибольшего из известных спутников Юпите-

**Конфигурации галилеевых спутников Юпитера в октябре 1983 года. Центральная полоса условно изображает диск планеты, а кривые линии—положения галилеевых спутников. Римские цифры— это номера спутников (I—Ио, II — Европа, III — Ганимед, IV — Каллисто). На чертеже восток находится справа от диска, а запад — слева от него (как при визуальных наблюдениях в телескоп). Арабские цифры около горизонтальных линий указывают моменты начала календарных суток (0 часов) для всех дней месяца. Чтобы получить представление о том, как в данный день спутники расположены по отношению к Юпитеру, достаточно приложить к графику линейку и провести горизонтальный отрезок прямой, соответствующий интересующему вас моменту времени. Точки пересечения этого отрезка с кривыми линиями и есть искомые положения спутников. Можно сразу же оценить расстояния (в радиусах или диаметрах Юпитера), на которых находится каждый из галилеевых спутников от Юпитера.**



**Положение одного из галилеевых спутников Юпитера по отношению к планете. 1 и 6 — наибольшие удаления (элонгации); 2 — спутник скрывается за диском планеты; 3 — спутник появляется из-за диска; 4 — начало затмения спутника; 5 — окончание затмения спутника; 7 — начало прохождения по диску; 8 — появление тени спутника на диске; 9 — спутник сходит с диска планеты, 10 — тень спутника сходит с диска Юпитера.**

ра — Ганимеда — (2635±25) километров; наименьшего (вероятно, это Леда) — около 7 километров.

Наибольшее число спутников на сегодняшний день открыто у Сатурна. По-видимому, их 21. Достоверно открытыми считаются 17 спутников. Названия даны четырнадцати. Титан был открыт Х. Гюйгенсом в 1655 году, а Тефия, Рея, Диона и Япет — в 1671—1684 годах Дж. Кассини. Затем были открыты Мимас и Энцелад (в 80-х годах XVIII века), Гиперион и Феба (в XIX веке), а в последние годы — Атлас, Янус, Эпиметий, Телесто, Калипсо. Спутники Сатурна весьма разнообразны. Как правило, они состоят из каменных ядер, окруженных льдом. У Япета как бы два лика: одна сторона светлая, другая раз в десять темнее. У Гипериона очень странная неправильная форма. А на спутнике Сатурна — Тефии обнаружены один из крупнейших кратеров и огромная, тянущаяся на сотни километров долина. Энцелад — самый яркий из всех известных спутников планет в Солнечной системе, он отражает почти весь падающий на него свет. Феба — самый далекий из открытых спутников Сатурна, движется в направлении, противоположном вращению планеты. Обращает на себя внимание очень темная поверхность этого спутника.

Пожалуй, наиболее интересен самый крупный спутник Сатурна — Титан. У него азотная атмосфера, и она почти в десять раз массивнее земной. По мнению некоторых ученых, атмосфера Титана похожа на атмосферу Земли, какой она была в древнейшую геологическую эпоху, когда на нашей планете еще не было жизни. Совсем недавно появилось сообщение об открытии в атмосфере Титана окиси углерода, что рассматривается как возможное доказательство существования кислородсодержащих соединений в атмосфере этого небесного тела. Физические условия у поверхности Титана таковы, что там могут быть моря из жидкого метана и жидкого азота. Если там есть углеводородные соединения, то не исключаются поиски простейших форм жизни. Радиус Титана близок к 2570 километрам, а радиус наименьшего из открытых спутников Сатурна — не более 15 километров.

О спутниках других далеких планет известно гораздо меньше: ведь космические аппараты еще не достигали ни одной из них. Но все же и наземные астрономические наблюдения позволили открыть 5 спутников Урана, 3 — Нептуна и 1 спутник Плутона. Выполненные недавно измерения тепловых потоков от спутников Урана привели к заключению, что их отражательная способность ранее завышалась, а это означает, что занижались их истинные размеры. Спутники Урана: Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания и Оберон. Наибольшие из них Титания и Оберон. Есть сообщение, что открыт еще один спутник Урана. Названия спутников Урана связаны не с греческой мифологией, а с именами шекспировских героев.

Спутник Нептуна — Тритон (сын Нептуна) был открыт еще в середине XIX века, Нереида (названная в честь одной из многочисленных дочерей Нептуна) — почти через 100 лет, а третий, еще не получивший имени, — лишь в самое последнее время. Наибольший из спутников Нептуна — Тритон (его радиус 2200±400 километров).

И, наконец, спутник Плутона — Харон. Его радиус (1000 километров) всего в два раза меньше радиуса самой планеты. Это, по сути дела, еще одна в Солнечной системе (как Земля и Луна) двойная планета. И Плутон и Харон, как сейчас предполагают, состоят из замороженного метана и имеют одинаковую плотность 0,4 г/см³. В этом случае масса Харона всего в 8 раз меньше массы Плутона. Харон был открыт в 1978 году, название дано в честь одного из мифологических персонажей подземного царства.

Кроме тех спутников, о которых мы здесь рассказали, есть еще огромное число крохотных спутников, входящих в состав колец, окружающих Сатурн, Юпитер, Уран, а возможно, и Нептун.

## ЗВЕЗДНОЕ НЕБО НОЯБРЯ

Вблизи полуночи к югу от зенита можно будет отыскать созвездие Персея, левее — Возничего, а под ним — Тельца и Ориона. В юго-восточной части небосвода видны Близнецы и Малый Пес, а невысоко над горизонтом — Сириус — самая яркая звезда не только созвездия Большого Пса, но и всего нашего неба. На востоке низко над горизонтом можно увидеть созвездие Льва. Большая Медведица видна высоко над горизонтом на северо-востоке.

## ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ДЕКАБРЯ

Орион — главное украшение зимнего неба — виден на юге в окружении Тельца,

Возничего (западнее которого видеи Персей), Близнецов, Малого н Большого Пса. Зимиий треугольник образован звездами Бетельгейзе, Сириус и Процион. На востоке видио созвездне Льва, а выше, на северо-востоке,— созвездия Гончих Псов и Большой Медведицы. Высоко в северо-западной части небосвода легко найти Кассиопею и Цефей, а над севериой частью горизонта — Лиру и Лебедя.

## ПЛАНЕТЫ В НОЯБРЕ — ДЕКАБРЕ

**Меркурий** будет виден по вечерам со второй половины декабря как светило нулевой звездиой величины.

**Веиера** — видиа по утрам как светнло минус $3{,}8^m$.

**Марс** можио будет наблюдать по утрам как светнло плюс $1{,}6^m$ в созвездии Девы (27 декабря ои пройдет иа 4° севернее Спики).

**Юпитер** — вндеи по вечерам в первой половиие ноября как светило минус 1,4 звездиой величииы в созвездии Змееиосца.

**Сатурн** — начииая со второй половнны ноября будет внден по утрам как светило плюс 0,8 звездиой величнны в созвездии Весов.

## МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

8—22 ноября — поток Леонид; максимум 17 ноября; блнжайшая к радиаиту яркая звезда ϒ Льва.

25 иоября — 18 декабря — поток Геминид; максимум 13 декабря; ближайшая к радиаиту яркая звезда α Близнецов.

## ЗАТМЕНИЯ

4 декабря произойдет кольцеобразное затмеиие Солнца. На территории СССР в юго-западиых районах можно будет наблюдать лишь частиые фазы затмеиия (обстоятельства вндимости этого затмеиия публикуются в Астрономическом календаре ВАГО на 1983 год).

19—20 декабря — полутеневое лунное затмеине можно будет наблюдать в западиой половиие иашей страны н за Северным Поляриым кругом.

### ЛИТЕРАТУРА


Карпенко Ю. А: **Названия звездного иеба.** М. 1981.

Маров М. Я. **Планеты Солнечной системы.** М. 1981.

Маров М. Я. **Планеты и спутиики.** «Земля н Вселенная» № 2, 1983.

Рускол Е. Л. **Спутники Марса.** «Земля н Вселенная» № 2, 1978; **Спутиики Юпитера.** «Земля н Вселенная» № 4, 1978; **Спутиики Сатурна.** «Земля н Вселенная» № 2, 1981.

Силкин Б. И. **В мире миожества луи.** М. 1982.

**Астрономический календарь ВАГО.** Ежегодннк. (Отв. редактор М. М. Дагаев).


# *ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ*

## ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

**(№ 9, 1983 г.)**

**№ 8. 1. Фg3!** с угрозой **2. Лg4×; 1... Фf5 2. d3×; 1... Фf4 2. Фd3×; 1... Kf5 2. Kg5×; 1... Kpf5+ 2. Лc6×** и **1... Л : g6 2. Kd6×.**

**№ 9. 1. Лg4!** с угрозой **2. Фd1 C : g4 3. Kc6×; 2... Kp : e5 3. d4×; 1... Kb3 2. Фg1! Kp : e5 3. f4×; 1... Kc2 2. Kf3+ Kp : d3 3. Фf1×** (1... C : g4 2. Фh6; 1... Kp : e5 2. Фh2+; 1... ba 2. Ф : a1).

**№ 10. 1. Kd4!** — цугцванг, **1... Kpc3 2. Фe3+ Kpc4** (2... Kpb2 3. Фb3+ Kpa1 4. Kc2×; 3... Kpc1 4. Фc2×) **3. Kb6+ Kpb4 4. Kc6×; 1... b4 2. Фe2+ Kpc3 3. Kb5+ Kpb3 4. Kc5×; 1... g5 2. Фc2+ Kpe3 3. Kf5+ Kpf3 4. Ke5×.**

**№ 11.** 1. c4+ Kp : a5 (если 1... Kpa3, то 2. Фa1+ Kpb3 3. Фc3+ Kpa2 4. Cb4, н угрозы белых неотразимы) **2. Фb3 Kpa6 3. Фa2+! Kpb6 4. c5+ Kp : c5 5. Ф : g8** или **2... Фf7+! 3. Kpe2 Фh5+ 4. g4+! Ф : g4+ 5. Kpf1 Kpa6 6. Фa4+! Kpb6 7. c5+ Kp : c5 8. Ф : g4** — ферзь выигрывается по горизоитали.

## КУБ БЕЗ КУБА

**(№ 9, 1983 г.)**

Представим, что куб с ребром 1983 ед. сложен нз 1983×1983×1983 кубиков двух цветов в шахматиом порядке. Легко заметнть, что кубиков одного цвета будет на один больше, чем кубиков другого цвета, и что центральный кубик (он будет, так как кубиков иечетиое чнсло) другого цвета, чем угловые кубики. Если угловые кубики белые, то центральный кубик будет черным. Черными будут и кубики, соседние с каждым угловым кубиком. Всего черных кубиков будет на оди меньше, чем белых. После того как черный кубик, соседиий с угловым, убрали, черных кубиков будет на два меньше.

Прн построении куба из прямоугольных параллелепипедов, как бы мы нх ни укладывали, горизонтально или вертикально, всегда два кубика, из которых построеи параллелепипед, будут соседиими, а поэтому разного цвета: один белый и одни черный. Это значит, что во всех параллелепипедах белых и чериых кубиков будет поровну. Но черных кубиков на два меньше, чем белых. Следовательио, построить из всех параллелепипедов куб без одиого кубика, соседнего с угловым кубиком, невозможио.

## СЛУЧАЙ НА ДОРОГЕ

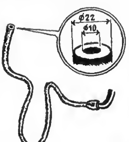
**(см. 8-ю стр. цветной вкладки)**

**Если владельца машины выбросило из иее при ударе, то каким образом ключи от машины оказались не в замке зажигания, а у него в кармане?**

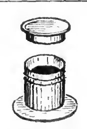
● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

# МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ





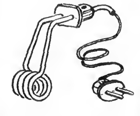

Для прочистки сливных труб в квартирах обычно используют стальной трос. И. Гадука (г. Чернигов) пишет, что он пользуется жестким резиновым шлангом диаметром 22 мм. Один конец шланга надо надеть на кран, а другим прочищать трубы. Горячая вода, пущенная по шлангу, помогает смыть грязь и жировые отложения.



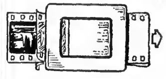
Чертежникам, художникам, ретушерам часто бывает нужно иметь при себе немного краски, туши и т. д. Отличная герметичная емкость для жидкости получается из двух полиэтиленовых пробок, плотно входящих друг в друга.

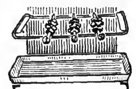
Чтобы зимой вода и корм в птичнике не замерзали, В. Сомов (Волгоградская обл.) предлагает выкопать в полу яму, закрыть ее частой решеткой и поставить на нее кормушку и поилку. Тепла, идущего из земли, будет достаточно для их обогрева.

У электрокипятильников нередко в месте ввода ломается провод. В. Касаткин (г. Москва) рекомендует устранить эту неисправность так: распилить тонкой пилкой пластмассовую опрессовку ввода и освободить провод. Концы припаять (или обжать) к выводам нагревателя и на место ввода установить обычную разъемную штепсельную вилку.



Ю. Гаценко (г. Киев) советует при монтаже слайдов в рамки воспользоваться отрезком ненужной фотопленки длиной около 10 см. Пленку перегибают пополам эмульсией наружу, место сгиба вставляют в щель рамки и между концами пленки помещают слайд на половину его размера. Затем, прижав слайд через кадровое окно, передвигают его на место и пленку удаляют.





В духовом шкафу газовой плиты можно зажарить отличный шашлык, пишет Н. Федотов (г. Москва). Из проволоки диаметром 4—5 мм сгибают рамку, которую помещают на направляющие выступы шкафа. На рамку кладут шампуры. Чтобы жир не загрязнял духовку, на дно ее ставится поддон.



Пробка от ванны часто соскакивает с цепочки из-за того, что расходится замок кольца. И. Бойко (г. Москва) советует придать кольцам овальную форму так, чтобы замок оказался сбоку.

Фотолюбители, имеющие аппарат «Сокол-2», не всегда могут приобрести источник питания РЦ-53. С. Звягинцев (г. Бийск) рекомендует заменить его гораздо более распространенным элементом от наручных электронных часов.

# ЭТОТ СТРАННЫЙ ИЗМЕНЧИВЫЙ КЛИМАТ

Доктор геолого-минералогических наук, профессор Н. ЯСАМАНОВ.

Всех интересует, какой будет погода завтра, теплым или дождливым окажется ближайшее лето, что ожидает нас в следующем столетии: начало нового ледникового периода или глобальное потепление. Ну, а то, каким был климат Земли тысячу, миллион, миллиард лет назад? Важно, интересно знать об этом сейчас? Или, может быть, это как «прошлогодний снег» уже никого не волнует, не интересует всерьез? Конечно, не так.

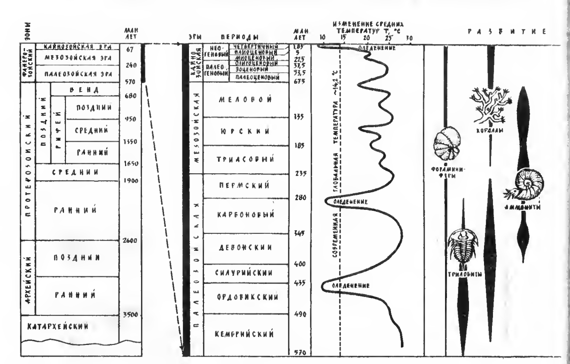
Климат всегда, во все времена оказывал огромное воздействие на земную поверхность. Развитие органического мира, изменения рельефа, процессы эрозии, выветривания, накопления и переноса осадочного материала, его преобразование, формирование многих месторождений полезных ископаемых — все это связано с влиянием климата, зависит от него самым непосредственным образом.

Такие полезные ископаемые, как бокситы, фосфориты, осадочные железные руды, угли, горючие сланцы, россыпи драгоценных камней, редких и драгоценных металлов, урановые руды, формируются в определенных ландшафтно-климатических условиях. Следовательно, если знать, как располагались климатические зоны, какими были ландшафты в эпоху формирования тех или иных полезных ископаемых, то можно уверенно, с высокой точностью прогнозировать месторождения, оценивать их масштабы.

Ландшафтно-климатические условия или способствовали, или, наоборот, препятствовали развитию, расселению наземных организмов. Эпохи вымирания многих групп животных и растений точно совпадают с периодами значительных ухудшений климата.

Даже в наше время, в век научно-технической революции, хозяйственная деятельность человека во многом зависит от климата. А в древние и средние века резкие колебания климата нередко становились

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ И ГЛАВНЫЕ СОБЫТИЯ



одной из причин упадка или расцвета культуры целых народов.

Выясняя причины изменений климата, периодичность этих изменений, специалисты накапливают знания для безошибочного прогнозирования климата на ближайшее и отдаленное будущее.

## РОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ КЛИМАТА

К непостоянству погоды мы уже стали привыкать, но иногда она преподносит такие неожиданности, что невольно возникает мысль: а не происходит ли на наших глазах изменение климата?

Многие отождествляют понятия «погода» и «климат». И это неудивительно, поскольку даже между специалистами до сих пор нет единого мнения об их разграничении. Под погодой обычно подразумевается мгновенное состояние нижней части атмосферы, с характерным для данного конкретного места и времени набором метеорологических элементов. Климат — понятие более широкое.

Слово «климат» означает «наклон», «наклонение». Впервые этот термин в научную литературу ввел древнегреческий астроном Гиппарх из Никеи (II век до н. з.). Передовые мыслители и естествоиспытатели древности вполне ясно представляли, что климатические условия местности в полной мере зависят от наклона солнечных лучей.

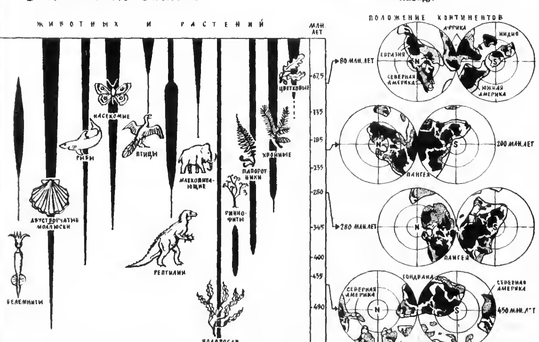
В отличие от погоды климат — это усредненное физическое состояние атмосферы, которое устойчиво (не менее нескольких десятилетий) наблюдается в конкретной местности. Климат обусловлен состоянием сложной динамической системы, в которую входят не только атмосфера, но и гидросфера, литосфера, биосфера, то есть составные части, отличающиеся достаточной стабильностью.

Климат на Земле возник лишь тогда, когда появились атмосфера и гидросфера. Первичная атмосфера была бескислородной. Она состояла из смеси водяного пара, водорода, метана, аммиака и паров сильных кислот. Позднее, около 3,5 миллиарда лет назад, атмосфера стала азотно-аммиачно-углекислой. Количество углекислого газа в ней достигло 60 процентов. Свободный кислород, выделяемый из недр Земли, почти полностью затрачивался на окисление метана, сероводорода и аммиака атмосферы и на окисление металлов земной коры.

Примерно 1,2 миллиарда лет назад количество свободного кислорода в атмосфере Земли достигло 0,001 части от современной величины (точка Юри). Это важнейший рубеж в истории нашей планеты:

## В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ

На протяжении большей части фанерозоя (за исключением эпох оледенений) средняя глобальная температура Земли была существенно выше современной. Эволюция животного и растительного мира зависела от многих природных факторов, в частности от климата, положения материков, распределения суши и моря, тектонических процессов и т. д. На рисунке справа показано положение литосферных плит и распределение суши и моря в позднемеловую эпоху (80 миллионов лет назад), в середине триаса (200 миллионов лет назад), в позднем карбоне (270—290 миллионов лет назад) и в позднем ордовике (450 миллионов лет назад).



возникновение живых организмов, потребляющих кислород и становление климата. С этого времени атмосфера начала прогрессивно терять углекислый газ, а количество свободного кислорода в ней все увеличивалось.

Около 600 миллионов лет назад, на границе докембрия и палеозоя, количество свободного кислорода в атмосфере составило уже 0,01 часть от современной (точка Пастера). И это тоже очень важный рубеж, потому что с этого времени на Земле появились живые организмы с твердым скелетом, которые, в свою очередь, оказали огромное влияние на развитие климата.

В докембрии, а точнее — в верхнем докембрии, в протерозое, на протяжении почти двух миллиардов лет (от 2,6 до 0,6) климат Земли не отличался особым постоянством. Неоднократно температура земной поверхности настолько сильно понижалась, что в полярных районах образовывались мощные ледниковые покровы. И это при том, что содержание углекислоты в атмосфере было очень высоким — более 2—5 процентов (в наше время — 0,03 процента), а следовательно, существовал большой парниковый эффект.

Одно из первых оледенений в истории Земли произошло около 2,5 миллиарда лет назад. В Канаде, Южной Америке, Южной Африке, Карелии, Индии, Австралии обнаружены отложения этого древнейшего ледника. Оледенение охватило огромные площади, его следы сохранились в виде морен, штриховок и отполированного ложа, оставленного движущимся льдом.

Таких оледенений в протерозое было несколько. Самое молодое из них произошло 650—700 миллионов лет назад.

В остальные эпохи протерозоя на всей Земле климат был теплым. Средние температуры океанских вод значительно превышали современные. По карбонатным образованиям древнейших водорослей провели, правда, пока единичные, определения температур. Они показали, что температура морских вод была около 35—45° С.

## КЛИМАТ ФАНЕРОЗОЯ

Как, по каким признакам можно судить сейчас о климате далеких эпох? Прежде всего по осадочным образованиям, по составу органических остатков. Образование пластов определенных пород происходит в довольно ограниченных рамках температур и влажности. Так, например, соли, гипсы, ангидриты, гипсоносные красноцветы накапливаются обычно в условиях жаркого сухого климата, а каменные угли, каолиновые глины — во влажном теплом и жарком климате.

Следовательно, минеральный состав осадочных образований уже дает какие-то сведения, помогающие восстановить климатические условия прошлого. Еще в большей степени влияния климата отражены в растительности. Зная, сколько тепла, солнечного света и влаги требуется для произрастания разных видов современных растений, можно более или менее подробно восстановить климаты и ландшафты далекого прошлого. Однако, чем дальше при этом мы удаляемся от современности, тем меньше можно полагаться на прямые аналогии.

Хорошо сохранившиеся отпечатки растений в ископаемых пластах встречаются довольно редко. Зато во многих осадочных породах континентального и прибрежно-морского происхождения содержится большое количество семян, спор и пыльцы древних растений. По ним можно восстановить тип растительного покрова геологического прошлого, а вместе с этим и природные условия.

При реконструкции климата очень помогает знание состава, распространенности и условий обитания морских и наземных беспозвоночных, насекомых, рыб, земноводных, наземных и морских пресмыкающихся и млекопитающих. Жизнь многих из них протекает в довольно узких температурных диапазонах.

В последние годы благодаря достижениям геохимии и палеобиогеохимии абсолютные значения температур древних эпох с большой степенью достоверности определяют, основываясь на соотношении изотопов кислорода или кальция и магния в раковинах морских беспозвоночных, обитавших в древних морях.

Последний, протяженностью в 570 миллионов лет, отрезок истории Земли именуется фанерозоем. Он объединяет палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую эры. О климатах фанерозоя мы знаем намного больше и лучше, чем о климате более древнего протерозоя.

На протяжении фанерозоя климат Земли много раз существенно изменялся. Были эпохи значительного потепления и эпохи резкого похолодания.

Глобальные похолодания и крупные материковые оледенения происходили в позднем ордовикском (450—435 миллионов лет назад), в позднем карбоновом или каменноугольном (300—280 миллионов лет назад) и в четвертичном периодах (от 1,8 миллиона лет назад до наших дней). В это время в высоких широтах располагались мощные ледниковые покровы, а пояса тропического, субтропического и умеренного климатов были сильно сужены. В отличие от современной эпохи в палеозойскую эру южное полушарие было преимущественно не морским, а материковым. Там располагалась Гондвана — огромный материк, состоявший из спаянных воедино современных Южной Америки, Африки, Австралии, Индии и Антарктиды.

Ледниковые покровы на Гондване в позднеордовикской и позднекайнозойской эпохах простирались почти до сороковых широт. Сейчас мы знаем, что палеозойские оледенения состоят из целой серии (по крайней мере 3—5) ледниковых эпох, разделенных межледниковьями. В геологических разрезах хорошо видно, как толщи моренных отложений чередуются с песчано-глинистыми образованиями, в которых можно найти отпечатки папоротников, хвощей и плаунов.

Известный чешский ученый Зденек Шпинар и член Академии художеств Зденек Буриан написали книгу «История жизни на Земле», которая несколько раз переиздавалась и была переведена на многие языки, в том числе и на русский. Авторы реконструировали и дали описание животного и растительного мира геологического прошлого. Фрагменты некоторых реконструкций мы здесь помещаем.



В конце ордовика первые примитивные сосудистые растения появились на суше. Они могли существовать только в теплой, сильно насыщенной парами воды атмосфере.

В остальные периоды фанерозоя климат на Земле был теплым, временами становился даже очень жарким. Средние температуры, как правило, превышали 20°С (современная средняя температура для всего земного шара немного более 14°С). Разница между средними температурами полюсов и экватора была небольшая и вызывала только слабую циклоническую деятельность атмосферы.

Наиболее засушливыми эпохами были первая половина кембрийского периода, девонский и пермский периоды, первая половина триаса и позднеюрская эпоха. Абсолютное господство принадлежало пустынным и полупустынным ландшафтам, морям с повышенной соленостью, где в это время скапливались отложения солей, гипса.

В течение долгого времени, почти 150 миллионов лет, на арктическом Канадском архипелаге, на севере Евразии климат был довольно теплым. Сравнительно недавно, около 30—40 миллионов лет назад на Шпицбергене росли широколиственные леса, вечнозеленые хвойные и даже пальмы — деревья, которые сейчас растут в районах со среднегодовыми температурами 15—18°С. На острове Элсмир (Северная Канада) в отложениях эоцена (53—37 миллионов лет назад) обнаружены останки черепах, аллигаторов и бронтотерий, которые не переносят холода. Следовательно, климат в высоких широтах был близок к современному субтропическому. То же самое происходило и в период «великих потеплений» в девоне, в раннем карбоне. Особенно поражает и до сих пор остается неразгаданным, как могли широколиственные деревья расти далеко за Полярным кругом. Конечно, было очень тепло, но ведь Солнце в высоких широтах так же, как и сейчас, на долгие месяцы скрывалось за горизонтом. Наступала теплая арктическая ночь. Пальмовые рощи, гигантские секвойи, заросли плауновидных по нескольку месяцев стояли в полной темноте. Такой ландшафт трудно себе представить, но еще сложнее объяснить, как в течение долгого времени растительность могла развиваться без фотосинтеза.

Около 30 миллионов лет назад на Земле начался период прогрессивно развивающегося похолодания. К экватору медленно стали продвигаться прохладные зоны. Усиливалась континентальность климата, сокращалось общее количество атмосферных осадков. Нарастали, особенно в высоких и средних широтах, сезонные температурные контрасты.

На протяжении последних 20 миллионов лет прошло по крайней мере две волны похолодания, когда среднеянварские температуры в умеренных широтах снижались до отрицательных, а среднелетние не превышали 18—20°С. Во время первой волны похолодания появились ледники в Антарктиде. До этого времени температура вод у берегов Антарктиды не опускалась ниже 10—12°С. На нынешнем ледовом континенте росли хвойные и широколиственные



В пермском периоде, несмотря на большую засушливость, вблизи водоемов обитали довольно крупные рептилии, названные палеонтологами котилозаврами.



В середине мезозойской эры наряду с самыми разнообразными рептилиями широкое распространение получили летающие ящеры.

леса, а в районе Антарктического полуострова даже араукарии и саговые пальмы.

Новая волна похолодания началась около 10 миллионов лет назад. Именно в это время ледники покрыли всю Восточную Антарктиду. Температура приантарктических вод упала до 7—8°С. Постепенно холода охватили и северное полушарие. Первые ледники в Исландии и Гренландии появились около 4—5 миллионов лет назад. Северный Ледовитый океан покрылся льдом всего около двух миллионов лет назад.

## КЛИМАТ НЕДАВНЕГО ПРОШЛОГО

Завершающий период кайнозойской эры — четвертичный — характеризуется особо быстрыми сменами климатических периодов. Это оказалось большим испытанием не только для первобытного человека, но и для всего органического мира Земли. Начало четвертичного периода не предвещало никаких катастроф. Было даже теплее, чем в нынешнее время. Однако сравнительно быстро похолодало, температуры в высоких широтах понизились на 10—15°С. Наступила первая ледниковая эпоха четвертичного периода. Мощность ледникового покрова постепенно нарастала. В высоких и средних широтах Европы, Азии, Северной Америки ландшафт был примерно таким, как в современной Антарктиде. В центральных частях ледникового щита среднегодовые температуры были на 20—30 градусов ниже нуля. В районе экватора — влажно и нежарко.

Ледниковые эпохи сменялись потеплениями, потепления — новыми ледниковыми эпохами.

Максимум последнего оледенения отстоит от нас на 18 тысячелетий. После него началось потепление. Ледник медленно отступал. В средних широтах на смену тундровой растительности пришла светлохвойная тайга, а потом хвойно-широколиственные леса. Климатический оптимум наступил около 6000 года до н. э. Среднегодовая температура в средних широтах в это время повысилась на 2—3°. Арктика стала освобождаться от льда. Таежная растительность в этот период распространилась до мыса Челюскина. В зонах современных пустынь и полупустынь северного полушария установился очень теплый и влажный климат. Именно к этому времени относится расцвет культур Северной Африки, Среднего Востока, Индии.

Около 4 тысяч лет назад снова началось похолодание. Многие субтропические области превратились в пустыни. Засуха, наступление песков, развитие эпидемий способствовали гибели высокоразвитой цивилизации Ближнего и Среднего Востока, Индии.

Похолодание продолжалось от 2500 до 500 года до н. э. Потом вновь наступило потепление.

В первом столетии нашей эры влажность и температура в средних широтах были близки к современным, а в IV—V веках климат был даже более мягким, чем сейчас. Потепление продолжалось примерно до XI века, оно получило название малого климатического оптимума. Это было время, когда в Арктике сильно потеплело. Древние викинги на своих весьма несовершенных судах плавали по некогда недо-



В юрском и меловом периодах в областях с тропическим переменно-влажным климатом в ландшафтах ксерофильного редколесья, напоминающих современные саванны, жили самые крупные представители животного мира Земли — динозавры. Хотя большинство из них были растительноядными, но встречались и хищники. Гигантские хищники — тарбозавры (более 12 метров длиной) жили в меловом периоде.

**Климат, ландшафты и органический мир кайнозойской эры все сильнее напоминали современные. Это время существования крупных млекопитающих. Такими были индринотерии.**



ступной суровой Северной Атлантике. В Гренландии, берега которой не только освободились от льда, но и покрылись густой растительностью, они основали поселения. Некоторые корабли викингов достигали даже канадского побережья.

В XIV веке климат в северном полушарии сильно изменился и наступил малый ледниковый период, который продолжался до середины XIX века. В это время морозы резко усилились, ледовитость полярных морей возросла, а летом во многих европейских странах наступали или катастрофические засухи, или наводнения. Гренландия и Исландия вновь покрылись ледяным панцирем. Появились льды в Скандинавии, в Альпах уровень снеговой линии сильно понизился.

Со второй половины XIX века постепенно становится теплее. Особенно заметно это выразилось в высоких широтах северного полушария. Максимум потепления пришелся на 30—40-е годы XX века. В это время площадь льдов в Арктике сократилась почти на миллион квадратных километров. Альпийские ледники отступили на полторы тысячи метров. Площадь ледников Кавказа и Памира уменьшилась на 10 процентов, а границы мерзлых грунтов отступили на север примерно на 300 километров.

Даже за этот очень короткий период потепления произошли существенные изменения в природе. Время прилета и отлета птиц заметно изменилось. Многие относительно теплолюбивые формы морских рыб и моллюсков сначала появились, а потом широко расселились в арктических морях. Так, в Баренцевом море сельдь, морской окунь и треска стали предметом лова, тогда как еще в начале XX века они встречались там лишь в очень незначительных количествах.

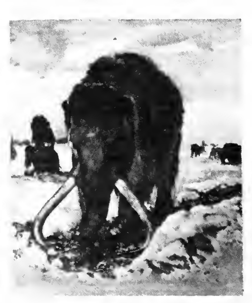
Согласно многолетним наблюдениям ожидалось, что в 60-х годах начнется очередной спад температур. Однако произошло обратное: температуры довольно быстро стали увеличиваться и в конце 70-х годов достигли абсолютного максимума XX века.

## ПРИЧИНЫ КОЛЕБАНИЙ КЛИМАТА И КЛИМАТ БУДУЩЕГО

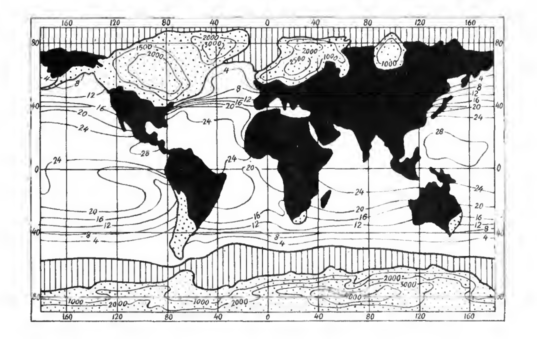
Итак, в истории климата Земли происходили колебания разного масштаба. Одни из них имеют периодичность в десятки миллионов лет, другие — всего десятки лет. В каждом таком изменении климата есть свои причинно-следственные связи.

Не вызывает сомнений, что многие космические факторы, такие, как изменения в светимости Солнца и угла наклона земной оси, изменение формы земной орбиты и скорости вращения Земли, если они происходили, то так или иначе влияли на климат Земли. Однако здесь мы остановимся только на геолого-геофизических причинах.

Влаго- и теплообмен земной поверхности происходит через атмосферу, океан, биосферу и литосферу. При этом атмосфера ответственна за изменчивость погоды и климата в пределах от нескольких часов до нескольких столетий. С гидросферой связаны изменения климата, имеющие периодичность от десятков лет до нескольких тысячелетий, под влиянием биосферы и литосферы происходят изменения климата, длящиеся миллионы лет. Такие длительные глобальные перемены климата обычно бывают связаны с отступлением и наступлением морей, с изменением положения материков или литосферных плит.



**Четвертичный период — время широкого распространения мамонтов. Они обитали на краю ледникового покрова, в так называемых перигляциальных степях.**




**Эта карта показывает, как распределялись снега и льды на суше, каковы были поверхностные температуры океанов (август) во время последнего оледенения, около 18 тысяч лет назад. Реконструкция проведена учеными, работающими по международному проекту КЛИМАП (Климат: долгопериодичное исследование, картирование, прогноз).**

Наверное, наибольшее воздействие на климат Земли оказывает дрейф литосферных плит. В те периоды, когда в приполярных районах находилась материковая суша, на Земле наступали оледенения, сильно изменялась циркуляция воздушных масс и морских течений. Так, например, происходило в позднеордовикское, в позднекарбоновое и в олигоценовое время. В две первые из этих эпох вблизи Южного полюса была суша Гондваны, а в олигоцене — Антарктиды. Совсем иной, значительно более теплый климат на всей планете отмечен в те периоды, когда на обоих полюсах Земли были океаны или хотя бы мелководные моря. Это связано прежде всего с тем, что отражающая способность водной поверхности намного ниже альбедо суши. Вода поглощает солнечные лучи и, обладая большой теплоемкостью, как бы обогревает планету. Материковая суша на полюсах играет роль гигантского охлаждающего устройства.

Сравнительно недавно установлено, что в распределении тепла и влаги на земной поверхности немаловажную роль играют прозрачность атмосферы, а также содержание в ней углекислого газа и водяного пара. Концентрация углекислого газа в атмосфере на протяжении последних 600 миллионов лет неуклонно падала, но это происходило весьма неравномерно. В отдельные промежутки времени количество углекислого газа в атмосфере было примерно таким же, как сейчас, а иногда повышалось почти в 15 раз. Так, например, в кембрии, девоне и раннем карбоне количество углекислого газа в атмосфере составляло около 0,4 процента, а в конце ордовика, в позднем карбоне не превышало 0,05 процента.

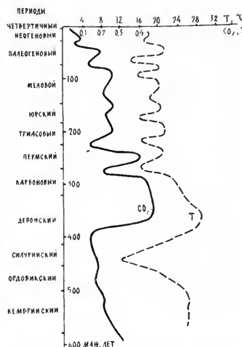
Примерно 70 миллионов лет назад начал ускоряться процесс уменьшения углекислоты в атмосфере. Сейчас содержится всего 0,03 процента.

Если атмосфера запылена, то пропускает меньше солнечных лучей и, следовательно, земная поверхность при этом сильнее охлаждается. Основная причина запыленности атмосферы как в геологическом прошлом, так и в современную эпоху — крупнейшие вулканические извержения, во время которых в атмосферу выбрасывается огромный объем газов, вулканического пепла, пыли, которые весьма продолжительное время находятся в ней во взвешенном состоянии. После грандиозных извержений вулкана Кракатау в 1883 году и вулкана Катмай в 1912 году средние температуры на земной поверхности понизились на несколько десятых градуса.

В последние 10—15 лет погода, особенно в средних и высоких широтах, стала очень неустойчивой, что бесстрастно зафиксировано приборами всех метеостанций и спутниковых систем. За этот короткий период неоднократно наблюдались холодные зимы и засушливое лето, наводнения, снежные заносы и другие стихийные бедствия.

В 1972 году сильная засуха и крупные лесные пожары нанесли большой урон хозяйству во многих странах Восточной Европы. В 1972, 1975, 1976 годах от сильнейших

**Если сравнить две кривые, одна из которых отражает изменения абсолютных значений среднеглобальных температур, а другая — изменения содержания атмосферной углекислоты, то ясно видно их полное единообразие. Эпохи с высоким содержанием углекислоты в атмосфере — это теплые периоды в истории Земли. Значительным похолоданиям всегда соответствует небольшой ресурс углекислого газа.**




засух страдали страны Западной Европы, Африки, Южной Америки. Летом 1980 года в США, в Далласе, в штате Техас, температура длительное время держалась выше 38°С. От перегрева погибали люди, большой ущерб был нанесен сельскому хозяйству. Зимой 1980—1981 годов температура на северо-востоке США, в Новой Англии, была ниже 45°С. Всем памятны сильнейшие холода, охватившие европейскую часть СССР зимой 1978—1979 годов.

От жестокой засухи 1982 года пострадал ряд африканских стран: Берег Слоновой Кости, Нигерия, Гана, Чад, ряд государств Южной Африки. А примерно в это же время в некоторых европейских странах и в Японии прошли небывало обильные дожди и снегопады. Так, в районе Токио за двое суток выпало более 350 мм осадков.

В течение почти четырех лет стояла необычайная засуха в Австралии. В январе 1983 года в центральных и восточных районах температура воздуха достигала 42—48°С (на 12—14° выше средней). В апреле наконец-то прошли долгожданные дожди, но они обернулись новым бедствием — сильнейшими катастрофическими наводнениями.

Составляя прогнозы климата на ближайшее будущее, специалисты непременно учитывают колебания концентрации углекислого газа в атмосфере, ее запыленность.

Многолетние наблюдения за состоянием атмосферы показали, что в последние 20 лет концентрация углекислого газа в атмосфере неуклонно возрастает. Происходит это в результате хозяйственной деятельности человечества и вулканической активности. Причем приток углекислоты в атмосферу идет гораздо более быстрыми темпами, чем поступление в атмосферу пыли и пепла.

Многие климатологи высказывают вполне реальные предположения, что уже в начале XXI века среднеглобальные температуры из-за роста атмосферной углекислоты возрастут почти на 0,5°С. Заметно повысятся температуры в высоких и средних широтах. Сократится материковое оледенение Гренландии и Антарктиды, изменится ледовая обстановка в Арктике.

Если исчезнут льды в Арктике, начнется быстрый рост температур. В высоких широтах северного полушария зимой они не будут опускаться ниже минус 10—15° С, а летом они поднимутся до плюс 10—15°С. Все это вызовет существенные изменения природных условий.

Области засушливого климата сместятся в более высокие широты. Изменится состояние сельскохозяйственных земель. Вызывает тревогу возможный подъем уровня Мирового океана, так как при этом могут оказаться затопленными многие густонаселенные приморские районы.

Однако вряд ли можно говорить о каком-либо катастрофическом глобальном наводнении, о некоем «новом всемирном потопе». Геологические данные свидетельствуют, что когда после позднеордовикского и гондванского оледенений наступал теплый период, быстрого поднятия уровня Мирового океана не происходило. Обширной трансгрессии, то есть наступления моря на сушу, в это время нигде не отмечено.

Увеличение в ближайшие десятилетия средних температур земной поверхности вполне может оказаться реальным. Но такого рода рост температур будет зависеть от стратегической линии хозяйственной деятельности человечества. Например, отказ от использования или значительное сокращение традиционных видов топлива и вместо них широкое применение атомной и солнечной энергии дадут рост атмосферной углекислоты в течение всего XXI века только на 30 процентов, а это поднимет средние температуры планеты лишь весьма незначительно.

На наших глазах благодаря хозяйственной деятельности человека климат изменяется и происходит медленное и неуклонное повышение температур земной поверхности. Что принесет это человечеству: благо или вред? Однозначно на такой вопрос ответить невозможно. Во всяком случае, медленное смещение теплых ландшафтно-климатических областей и зон в сторону полюсов будет способствовать вовлечению в активную хозяйственную сферу новых земель.




# СБОРОЧНЫЙ УЗЕЛ

**Р. КОЖЕВНИКОВ, главный конструктор Всесоюзного производственно-художественного комбината (ВПХК) имени Е. В. Вучетича.**

Постоянные и периодические выставки, большие и малые, проводятся по всей нашей стране. Они устраиваются в клубах, на предприятиях, в фойе кинотеатров, в школах, в парках, на площадях городов и сел. Организация выставок связана с затратой значительных материальных средств на разработку, изготовление и монтаж оборудования. Оно должно обеспечить хороший осмотр экспонатов, их сохранность, отвечать требованиям дизайна и при этом быть экономичным в изготовлении, удобным при монтаже, демонтаже, транспортировке и хранении.

В последние годы на выставках чаще всего применяют конструкции, в которых существенную роль играет сборочно-крепежный узел. Именно с его помощью создают различные открытые и закрытые витрины, стенды, разнообразные архитектурно-пространственные системы. Такой узел должен быть прост в изготовлении, позволять легко и быстро собирать из стандартных элементов как можно большее количество разных по форме и назначению конструкций.

Традиционно применяемые на выставках сборочные узлы в большинстве своем мало отвечают всем этим требованиям. Лучше других сборочный узел в виде шара, с отверстиями для соединения с трубчатыми штангами. Можно создавать легкие конструкции разнообразных пространственных форм, однако декорировать их, то есть облицовывать, щитами, листами стекла, брусками и другими элементами удается, как правило, только после сборки конструкции на самой выставке, а для этого требуется дополнительная установочная арматура. Приходится считаться и с высокой стоимостью изготовления главного элемента узла — шара с многими отверстиями.

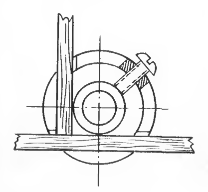
Недавно в выставочном оборудовании стали применять сборочный узел, разработанный автором статьи (авторское свидетельство № 647444) и внедренный на Всесоюзном производственно-художественном комбинате имени Е. В. Вучетича.

Такой узел весьма прост: он состоит из двух металлических, например, алюминиевых, колец — внутреннего и наружного, и нажимного винта (основной вариант). Вся «хитрость» конструкции заключается в том, что наружное кольцо на одном из торцов имеет три прорези, расположенные под углом друг к другу, и отверстие с нарезкой под винт. Собираемые элементы устанавливают в прорези и закрепляют их внутренним кольцом, которое поджимается винтом.

Такой узел легко изготовить, расход металла на него небольшой.

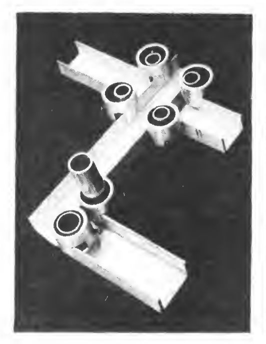
В зависимости от требований к собираемому изделию сборочный узел можно видоизменять, например, увеличивать или уменьшать диаметр и высоту колец, заменять их патрубками и т. д. Монтажные возможности сборочного узла весьма много-



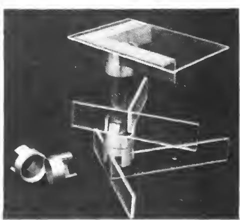


Сборочно-крепежный узел, разработанный автором статьи.

Примеры использования нового сборочного узла: 1 — сборка швеллеров; 2 — соединение элементов с возможностью поворота их относительно патрубка или друг друга; 3 — композиция с большой степенью свободы расположения отдельных ее частей в пространстве; 4 — конструкция «шар-труба» с декорирующими и увеличивающими ее жесткость листовыми элементами; 5 — многоярусная подставка.

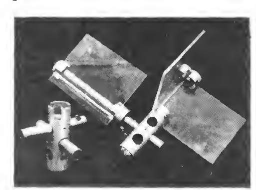


1

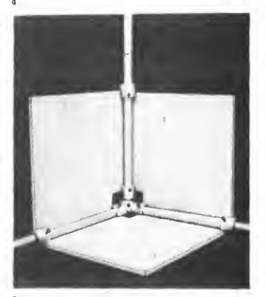


3

2



4



5



образны. Он позволяет легко и быстро, без применения каких-либо других сборочных элементов, создавать из листовых, уголковых, профильных, трубчатых и прочих материалов многообразное по форме и назначению каркасное и бескаркасное оборудование (некоторые примеры сборки элементов показаны на фотографиях).

Новый сборочный узел уже применяли в оборудовании более пятидесяти выставок, проведенных в нашей стране и за ее пределами.

Следует подчеркнуть, что область использования такого сборочного узла не ограничена созданием выставочного оборудования. Узел может быть полезен, например, в строительстве для сборки лесов и подмостей, для монтажа мебели, в деталях детского конструктора, словом, в тех случаях, когда требуется легкое и быстрое соединение отдельных элементов конструкции и последующая их разборка.



# СИНЕОКИ

(НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ)

Кандидат философских наук
**Д. КОНСТАНТИНОВСКИЙ (Новосибирск).**

Теперь уже, конечно, всякий знает, что синеоки принадлежали к икароидам. А представьте себе год так, скажем, тысяча девятьсот восьмидесятый, то есть всего каких-нибудь двадцать лет тому назад: синеоки — вот они, но при этом ни одной достоверной теории относительно их происхождения или, если хотите, появления на Земле. Говорили о тунгусской катастрофе, о летающих тарелках...— казалось, что синеоки могут быть только пришельцами из космоса. Не надо дурно думать о тогдашней науке, она этого не заслужила. Если исходить из противного, так и меня, значит, следует причислить к астрологам, алхимикам, колдунам или кому там еще, я тогда был аспирантом, и, кстати, не у кого-нибудь, а у академика Ладыкина,— потому-то я и знаю всю эту историю, что называется, не из вторых уст.

Впервые золотистых кентавров с голубыми глазами заметили в окрестностях Тынды, там местные жители и окрестили их синеоками; позднее было установлено, что обосновались они немного дальше —в южной Якутии, район, обратите внимание, Золотинки. И пошло: экспедиции, конференции... Тогда-то Ладыкин, всем в противовес, и выдвинул свою гипотезу о земном происхождении синеоков. Гипотеза, как известно, блестяще подтвердилась, и Ладыкин мог бы по праву поставить свое имя в научное их название; вышло, однако, иначе, академик наш этого не сделал, уступив синеоков, со свойственной ему широтой, завлабу из своего института.

Этот завлаб, доцент Мякишев, был товарищ уже немолодой, очень серьезный; безупречный член коллектива и семьянин. Из тех, о ком не ходит ни острот, ни анекдотов. Я был с ним, когда он впервые полетел к синеокам,— академик послал меня сопровождать Мякишева.

Вообразите, как стояли друг против друга Мякишев и Лайнаумэ... Мы — Мякишев и я — поднимались на сопку по узкой тропе среди небольших, в наш рост, лиственниц. Был июль, очень тепло и влажно, облака у горизонта и солнце прямо над нами, мы шли наудачу; вдруг — из сплошной зелени — золотое. Мы, разумеется, замерли. Боялись спугнуть. Как выяснилось, напрасно: синеоки не опасались людей и охотно вступали в контакты. Лайнаумэ смотрел спокойно и вопрошающе. В научной литературе того времени есть описания Лайнаумэ, можете им вполне доверять. Молодой стройный кентавр — золотистая короткая шерсть, правая передняя нога чуть согнута и опирается о землю самым ободком копыта, руки сложены на груди, загорелой, с веснушками поближе к плечам; русые волосы вьются на затылке и на висках, возле голубых глаз ни единой морщинки. Это, значит, с одной стороны. С противоположной — внушительная фигура доцента Мякишева, человека; внутренние достоинства заверены дипломом Высшей аттестационной комиссии, внешность задрапирована штормовкой, в которую завлаб облачился по случаю экспедиции.

Несколько минут Мякишев и Лайнаумэ смотрели друг на друга. Потом Лайнаумэ чиркнул копытом по земле и улыбнулся. Мякишев не пошевелился.

— Добрый день,— сказал Лайнаумэ.

Голос у него был совсем юношеский, и еще с хрипотцой,— впрочем, попробуйте пожить в сопках да не охрипнуть.

Надо признать, Мякишев оказался на высоте. Я еще не пришел в себя, Мякишев уже отвечал:

— Здравствуй.

Так началось... И Мякишев занялся синеоками. Сел на эту тему прочно и основа-

тельно. Сформулировал он ее так: «Синеоки и народнохозяйственное освоение зоны БАМ». Через ученый совет тема, понятно, прошла со свистом. Я оказался первой единицей, выделенной Мякишеву.

Затем наше штатное расписание начало быстро расти. Скоро лаборатория стала отделом, а в нем функционировали тематические группы и сектора. Синеоки жили себе как жили, в своих сопках. В отделе кипела работа, были установлены твердое планирование и отчетность, табельщицы отмечали, кто когда пришел и когда ушел; ЭВМ считала со скоростью миллион операций в секунду; по утрам коллективно пили чаи, без передышек пылали служебные страсти и тянулись ленивые романы.

Следует отдать должное Мякишеву: он летал в Тынду, вникал, описывал, организовывал... Само собой, появилась монография, а там и состоялась защита докторской диссертации. Сработано, впрочем, все было добротно, и материал был богатый. Звезд с неба, правда, Мякишев не хватал, но нашел способ компенсировать их отсутствие: он выступал не столько как исследователь, сколько — как защитник синеоков. Он связал проблему синеоков с охраной природы, ставил вопрос о заповедниках по трассе БАМа, где могли бы жить синеоки, а также инструктировал по вопросам контактов в районах нового освоения. Он вел беседы по радио и телевидению и рассылал докладные записки в руководящие органы. Ему, наконец, по рекомендации Ладыкина, поручили координацию разрозненных исследований в рамках ЮНЕСКО. Словом, скоро уже не говорили о синеоках, не упоминая Мякишева; и всякий воспринял как должное, когда в их видовое наименование вписали латинскими буквами miakishev.

Как хотите, но его деятельность немало дала синеокам: их оберегали, им помогали в трудную зиму восемьдесят третьего года... Синеоки между тем относились к Мякишеву сдержанно.

Сколько раз я наблюдал: вот они смотрят друг на друга, Мякишев и Лайнаумэ. Полное лицо Мякишева доброжелательно, залысины его словно специально для того существуют, чтобы вызывать к нему симпатию, во взгляде достоинство и еще — внимательность врача или близкого родственника. Лайнаумэ иногда улыбнется, но это лишь вежливость по отношению к старшему по возрасту; лицо Лайнаумэ непроницаемо, смотрит он настороженно; порой мне чудилось и большее.

Дело в том, что синеоки не задавали вопросов. Они, надо вам сказать, обладали даром чувствовать человека... Но вы не из синеоков, вам надо объяснить.

Был у нас специалист по молекулярному анализу Феликс, свойский такой парень, охотно ездил в экспедиции к синеокам. Он сделал работу на пару с видным тогда аналитиком, на нее, кстати, и до сих пор ссылаются. Работа получила медаль академии. Немного погодя Мякишев произвел едва заметные перемещения в отделе, прямо-таки неуловимые для невооруженного глаза. Феликс оказался не у дел и стал чахнуть. И причина-то вроде никак не связана с Мякишевым.

Был Алеша, психолог, очень тонко организованный юноша, тестами занимался, хорошо ладил с синеоками. Однажды, по случаю, Мякишев его использовал, чтобы завалить рукопись возможного конкурента: попросил Алешу изучить слабые стороны, затем пустил в ход его замечания. Алеша, мы знали, объяснялся потом с Мякишевым; Мякишев не отпирался, а намекнул на вероятность сокращения штатов. Прошло не очень много времени, Алеша поссорился с невестой и наглотался таблеток. Повод, опять-таки вовсе не связанный с Мякишевым. Алешу спасли, успели; но это уже был, конечно, другой человек.

Мякишев, надо сказать, очень нервничал, когда перемещал Феликса, когда прижимал Алешу. Понятно, он опасался: парни что-то предпримут, поднимется скандал в отделе, вокруг отдела... Но они тихо сходили на нет. И тогда Мякишев кидался заботиться о них. Устраивал в лучшие поликлиники, раздобывал дефицитные лекарства, хлопотал о путевках... И ведь это было искренне, я видел; теперь, когда они не представляли опасности, но нуждались в его помощи,— он счастлив был дать им эту помощь. У него потребность была помогать слабым, он нуждался в том, чтобы в нем нуждались, и жаждал творить добро...

Я неточно выразился, сказав, что синеоки не задавали вопросов. Нет, задавали. Были такие вопросы, которые они задавали. Несколько раз я оказывался тому свидетелем.

— Не бойся...— говорил Лайнаумэ Мякишеву.— Ничто тебе не угрожает. Почему ты всегда боишься?

Обычно это при мне происходило: Ладыкин велел не отпускать Мякишева одного в сопки — мало ли...

— Разве можно понять то, чего не любишь? — спрашивал Лайнаумэ Мякишева.

Вопросы, если синеоки их задавали, оказывались у них, видите, вот такие. Что же, они были хорошие ребята, и каждый из них жил в ладу с собой, и все они жили в ладу с природой. Были ли они простодушны? Думаю, другое; они были прямодушны. И потому вопросы их были таковы.

— Подумай,— обращался Лайнаумэ к Мякишеву,— ты о нас заботишься? Или иначе ты не умеешь заработать на жизнь?

Ладыкин не вмешивался. Он все передоверил Мякишеву. Его интересовали только методы исследования. Он был специалист по методикам.

— Неужели можно защищать кентавров и губить людей? — спрашивал Лайнаумэ.

Само собой, Мякишев всячески подчеркивал свою значительность. Мне он попросту рта не давал раскрыть и всячески показывал синеокам, что единственное мое назначение среди людей — оттенять его персону. Он держался с синеоками как полномочный представитель человечества в целом.

— А обязательно, чтоб была суета вокруг нас? — спрашивал Лайнаумэ, глядя в лицо Мякишеву.— Нельзя просто жить рядом — синеокам и людям?

Потом произошло вот что.

У Мякишева появилась новая аспирантка, из Якутии. Все заметили: в одной, в другой работе у Гали — информация, какой ни у кого не было, близко ничего подобного не было; скорее всего, синеоки сами ей помогали (пожалуй, это делал Лайнаумэ). Понятное дело, мы насторожились, ждали, как поведет себя Мякишев. Он объявил концентрацию усилий на решении задач, важных для практики, и переменил Гале тему, а ее материалы отдал в соседний сектор. Галя начала новую работу, но ее стали мучить бронхиты, затем плеврит, затем осложнение на сердце, и родной якутский климат сделался ей, по заключению врачей, противопоказан.

Было лето, снова был июль, когда синеоки начали пропадать. Они просто исчезали, один за другим. Бесследно. Их становилось все меньше и меньше.

Не то чтобы Мякишев заволновался; я ему много раз говорил, он отмахивался: куда они денутся! Я приходил к нему снова, он меня успокаивал: куда они денутся, дети малые! Мякишев готовил доклад о синеоках для конференции по использованию природных ресурсов и не хотел отвлекаться. А самому мне общаться с синеоками он строго-настрого запретил. Я даже не имел права выйти без Мякишева в сопки. Конечно, сейчас я бы все волосы вырвал на своей голове, если б они были. Но тогда чувствовал себя соответственно своему положению при Мякишеве: бесправный аспирант, и только, а Ладыкин был далеко и, сами понимаете, высоко. Наконец Мякишев уступил; мы отправились искать Лайнаумэ.

И вот опять теплым и влажным днем мы шли наудачу в сопки. Облака у горизонта и солнце на ярко-синем небе. Мы поднялись по тропе среди лиственниц к тому самому месту, где когда-то впервые встретили Лайнаумэ. И увидели его. Он ждал нас.

Полуобернувшись назад, Лайнаумэ расчесывал хвост. Пропускал его через пальцы, еще и еще. Мы остановились. Лайнаумэ заговорил, не глядя на нас.

— Почему ты такой? — спросил Лайнаумэ у Мякишева.

Опять они стояли друг против друга.

— А тебе не все равно? — ответил Мякишев.

— Нет,— сказал Лайнаумэ.

Затем он встал на дыбы, лицо его с яркими голубыми глазами оказалось высоко над нами, и круто повернулся на крепких задних ногах. Потом пошел по тропе прочь.

Мы с Мякишевым стояли, не двигаясь.

Тут бы мне окликнуть Лайнаумэ! Сказать ему...

А из-за деревьев начали выходить, одни за одним, другие синеоки. Прежде их не было видно, теперь они появлялись, золотые, из зелени. И медленно уходили прочь вслед за Лайнаумэ.

Можно было не считать, здесь были все синеоки, все до единого. Все они уходили сейчас по тропе.

Когда последний стал исчезать за поворотом, Мякишев двинулся с места; неуверенно шагнул за ними. Я — следом.

Вы видите, наверное, эту красивую роспись на стене Дома ученых в Новосибирске: синеоки на уступе скалы, над обрывом, перед закатным солнцем, впереди — Лайнаумэ. На самом-то деле это картина тревоги. Синеоки собирались на своем уступе, когда что-нибудь вынуждало их нервничать. Стояли, глядя на Солнце, пока оно не скрывалось за горами.

Ясно было, что они идут на свою скалу. Притом они все прибавляли шагу. Мякишев, надо думать, почувствовал что-то — шел и шел за ними, шел, а потом и побежал.

Мы выбежали на уступ одновременно с синеоками. И тут раздался странный шум; я увидел, как Лайнаумэ оказался в воздухе; но он не упал с обрыва, нет, он взлетел, раскинув руки; шум был шумом воздуха. Лайнаумэ был первым, вслед за ним взлетели другие, остальные, все; все синеоки взмыли над сопками за своим вожаком. Они летели, раскинув руки в стороны, вытянув тела горизонтально, ноги поджаты, хвосты колышутся сзади; летели прямо к опускающемуся Солнцу.

Мякишев бросился за ними... Остановился. Я стоял рядом.

Синеоки удалялись... Не могу передать, что во мне творилось. И вдруг, вдруг мне показалось — Лайнаумэ обернулся. Да, точно! Наши взгляды встретились...

Я рванулся к обрыву. Внизу, глубоко, были камни, текла река... Нет, это не пугало меня... Но Мякишев успел меня настичь, он кинулся на меня, сбил с ног и — навалился всей своей тяжестью.

Задыхаясь, я лежал под ним и видел, как удалялись синеоки. Стали золотым облачком на небе... приблизились к золотому диску Солнца... И слились с ним...

Вот как это было.

Мякишева потом, говорят, встречали охотники. Он одичал, ему помогли — дали собаку, сети, пристроили к лесничеству; он, рассказывают, так и живет там. Кто мог шутить, говорили: Мякишев растворился в воздухе вместе с синеоками. Может, он понял, что ему лучше не возвращаться. Не могу сказать.

Особый интерес, по моему мнению, представляет то, что в этот же день была зафиксирована необычно сильная вспышка на Солнце. Следовало бы попытаться соотнести момент появления вспышки и время исчезновения синеоков. Как вам известно, я выступал с таким предложением на прошлой сессии общего собрания. Практически это, однако, едва ли осуществимо, поскольку потребовало бы совместных усилий биологов и астрофизиков; а они, как вы хорошо знаете, состоят в разных отделениях академии. Впрочем, я оптимист и не теряю надежды...

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА ПО-ФРАНЦУЗСКИ (№ 6, 1983 г.)

### БРОДЯГА

Имеется четыре шанса из пяти, что бродяга находится в каком-то из восьми баров городка, а значит, один шанс из десяти (ибо $1/8 \cdot 4/5 = 1/10$), что он пребывает в каком-то конкретном баре (нас интересует восьмой бар). Вероятность, что его не окажется ни в одном из семи баров, равна $1 - 7/10 = 3/10$. Отсюда следует, что вероятность обнаружить бродягу в восьмом баре — при условии, что его не оказалось в семи предшествующих барах,— равна

$$(1/10) : (3/10) = 1/3,$$

т. е. полицейские имеют один шанс из трех найти бродягу в восьмом баре.

### НАМ НУЖНЫ МАЛЬЧИКИ

Пусть N — число матерей, которые уже более не рожают. Сколько у них девочек? По одной у каждой, т. е. N. А сколько у них мальчиков? У половины из них вообще нет мальчиков, поскольку с вероятностью $1/2$ первый родившийся ребенок будет девочкой. У четвертой части матерей будет по одному мальчику, ибо $1/4 = 1/2 \cdot 1/2$ — вероятность того, что первый ребенок будет мальчиком, а второй — девочкой. У восьмой части — по два мальчика, у шестнадцатой части — по три мальчика, и т. д. Всего получается

$$\frac{N}{4}\cdot 1 + \frac{N}{8}\cdot 2 + \frac{N}{16}\cdot 3 + \ldots + \frac{N}{2^{n+1}}\cdot n + \ldots = \frac{N}{4}\left[\frac{1}{2^0} + \frac{2}{2^1} + \frac{3}{2^2} + \ldots + \frac{n}{2^{n-1}} + \ldots\right]$$

мальчиков. Но известно, что

$$1 + 2x + 3x^2 + \ldots + nx^{n-1} + \ldots = \frac{1}{(1-x)^2}, \quad (1)$$

ибо этот ряд представляет собой производную суммы геометрической прогрессии

$$1 + x + x^2 + \ldots + x^n + \ldots = \frac{1}{1-x}. \quad (2)$$

Полагая в формуле (1) $x = 1/2$, находим

$$\frac{1}{2^0} + \frac{2}{2^1} + \frac{3}{2^2} + \ldots + \frac{n}{2^{n-1}} + \ldots = \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{2}\right)^2} = 4.$$

Откуда следует, что число мальчиков равно

$$\frac{N}{4} \cdot 4 = N,$$

т. е. равно числу девочек.

Таким образом, доля мальчиков в общем числе детей составляет $1/2$. Несмотря на королевский указ, она ничуть не возросла!

Конечно, сказанное верно лишь в идеализированной постановке задачи. Предполагается, что число детей в семье может быть сколь угодно большим. В действительности же трудно себе представить семью, скажем, со 100 детьми. В случае, если число детей в семье — конечная величина, сумма (2) меньше 4, а значит, мальчиков будет даже меньше, чем девочек.

### У КАННИБАЛОВ

Оценим сначала вес трех жен (их общий вес равен 171 кг). Пусть x — вес Симоны. Тогда Элизабет весит $x + 5$, а Жоржетта — $x + 10$. Поэтому $3x + 15 = 171$. И, значит, $x = 52$. Таким образом, Элизабет весит 57 кг, а Жоржетта — 62 кг. Отметим, что только вес Элизабет выражается нечетным числом.

Обратимся теперь к мужьям. Общий вес всех шести молодых людей не выражается целым числом. Но мы знаем, что один из мужей весит столько же, сколько и его жена, другой (Виктор) — в полтора раза больше и, наконец, третий — в два раза больше. Значит, Виктор должен быть супругом женщины, вес которой выражается нечетным числом. Т. е. Виктор — муж Элизабет. Его-то и съели каннибалы. Он весил 85,5 кг.

### РАССЛЕДОВАНИЕ

Альфред сказал: «Что касается Бертрана, то если вы его спросите, он вам ответит, что он маляр». Это правда. Значит, Альфред не вор. Если он соучастник, то утверждения Бертрана и Шарля должны быть полностью противоположны. Но это не так, поскольку они оба утверждают, что Альфред — настройщик роялей. Следовательно, Альфред, который не вор и не соучастник, не виноват. Значит, он говорит только правду. Поэтому Шарль — страховой агент. Это совпадает с тем, что говорит сам Шарль. Следовательно, Шарль может быть только соучастником: соучастник работает страховым агентом.

### ЭЙФЕЛЕВА БАШНЯ И ШЛЯПА С ЦВЕТАМИ

Разумеется, нет: вполне может оказаться, что некая американка из штата Миннесота носит шляпку с цветами, но не посещает Эйфелеву башню.

### ВИД ИЗ САМОЛЕТА

Три четверти острова занимают четверть пейзажа, который виден в иллюминатор. Следовательно, весь остров составляет $1/3$, а море — $2/3$ видимого с самолета пейзажа. Часть моря, не закрытая облаком, составляет $1/2 - 1/4 = 1/4$ пейзажа.

Значит, доля моря, скрытого облаками, равна

$$(2/3 - 1/4) : 2/3 = 5/8 = 0{,}625.$$

### НА ДЕМОНСТРАЦИИ

Пусть x — число демонстрантов. Число $x - 1$ должно делиться на 2, на 3, на 4, ..., наконец, на 9. Поэтому $x - 1$ делится на наименьшее общее кратное этих чисел, т. е. на

$$2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7 = 2520.$$

Значит, $x - 1 = к \cdot 2520$, где к — целое число. Следовательно, $x = 2520к + 1$. Поскольку число демонстрантов меньше пяти тысяч, $к = 1$, т. е. всего в демонстрации участвует ровно 2521 человек.



Паутинный клещик, пойманный клейкими волосками картофеля.

# ХИЩНЫЕ ПОМИДОРЫ

Попросите неспециалиста вспомнить какое-нибудь насекомоядное растение, и он назовет всем известную росянку. Любитель природы перечислит еще жирянку, венерину мухоловку, пузырчатку... Наконец, специалист-ботаник скажет, что существует несколько сотен насекомоядных видов растений, что это любопытные, но не имеющие большого значения курьезы растительного мира. Однако новые (и основательно забытые старые) исследования убедительно показывают, что это не совсем так. Питание животным белком, помимо синтезируемых из углекислого газа и воды углеводов, распространено в мире растений шире, чем принято думать.

Что характерно для растений-хищников? Они обладают различными приспособлениями для улавливания мелких животных, в основном насекомых и паукообразных, переваривают свои жертвы «пищеварительным соком», выделяемым специальными желёзками, и всасывают полученную питательную кашицу, дополняя таким образом необходимый им азот, получаемый из почвы, азотом из животных тканей. В органы улавливания насекомых, как правило, превращены листья. Они покрыты клеем, несут клейкие волоски, могут загибаться внутрь, закрываясь, как ладонь, собираемая в кулак. Лист может быть превращен в кувшинчик с крышечкой, из которого попавшее туда насекомое не может выбраться.

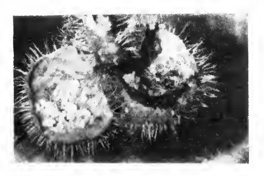
Одним из первых исследовал физиологию и поведение растений-хищников Чарлз Дарвин. Хотя он вошел в историю как создатель теории эволюции, ботаники высоко ценят и его фундаментальный труд «Насекомоядные растения» (1875 год). Некоторые идеи, высказанные в этой книге, не привлекли внимания современников. В частности, Дарвин подчеркивал, что, несмотря на кажущуюся обособленность хищных растений с их оригинальным способом питания, зачатки хищничества встречаются в растительном мире гораздо чаще, чем полагают ботаники. Так, Дарвин отметил существование на листьях камнеломки и обычной герани липких образований, напоминающих ловушки для насекомых.

Во многом следовали идеям великого эволюциониста авторы исследований, проведенных в университете Павии (Италия) в десятых — двадцатых годах нашего века. Итальянские ученые работали с четырьмя видами растений: мартинией (это тропическое растение, выделяющее клейкий секрет), горицветом (еще Дарвин подозревал, что горицвет может питаться насекомыми) и двумя видами петунии, хорошо известными садоводам. У всех этих видов листья и стебли несут покрытые слизью волоски, к которым часто прилипают насекомые, садящиеся на растение. Ботаники установили, что яичный белок, помещенный на листья этих растений, расщепляется (найдены необходимые для этого ферменты) и продукты расщепления всасываются. Кроме того, мартиния источает резкий специфический запах, который привлекает множество мух. Насекомые садятся на листья и прилипают к ним. Все это дало основания причислить изученные виды к насекомоядным, находящимся на невысокой ступени развития хищничества. Можно предположить, что ловчие волоски и переваривающие желёзки выработались из чисто защитных образований. Многие растения имеют густой покров из клейких волосков, мешающий насекомым повреждать листья. На листьях и стеблях могут иметься и желёзки, выделяющие клейкие или неприятные для насекомых вещества. Легко представить себе, что эти приспособления стали не отгонять, а привлекать насекомых, чтобы ловить их, переваривать и использовать как дополнительный источник пищи.

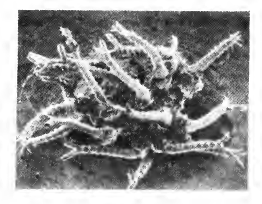
Некоторые тропические растения, например, относящийся к мареновым гиднофитум муравьиный, дают приют муравьям, защищающим их от растительноядных насекомых. Взамен муравьи получают пищу — сахаристый раствор, выделяемый растением. Эти «муравьиные растения» считались классическим примером симбиоза — таких взаимоотношений между разными организмами, когда обе стороны получают выгоду.

Растение имеет у основания стебля большое округлое разрастание, нечто вроде клубня, внутри произаное порами и ходами. В этом готовом муравейнике охотно поселяются приспособившиеся к симбиозу виды муравьев.

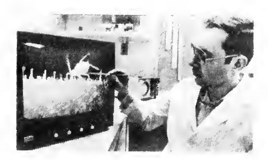
Лишь недавно американский ботаник Фред Риксон показал, что в данном случае симбиоз неравноправен и основные преимущества от сотрудничества выпадают на долю растительного партнера. Риксон накормил личинок мух радиоактивным



**Вскрытый клубень гиднофитума. Видны живущие там муравьи и их личинки.**



**Семечко пастушьей сумки привлекло и прилепило к себе специальным веществом десятка два личинок комаров. Эта пища будет им усвоена в процессе развития.**



**Ведется селекция сортов картофеля, обладающих особенно густым и клейким опушением на листьях. Такое опушение мешает вредителям, например тлям, повреждать листья и стебель растений. Возможно, если верны новые гипотезы, картофель не только ловит мелких насекомых, садящихся на листья, но и переваривает их, усваивая животный белок. На экране телевизионного микроскопа видна тля, пойманная клейкими волосками.**

раствором и положил их у входа в клубень гиднофитума. Как и следовало ожидать, муравьи тут же начали таскать вкусную пищу в свой дом. Но дальше выяснилось нечто совершенно неожиданное: через некоторое время счетчик Гейгера показал, что радиоактивными стали не муравьи, а растение — и стебель, и листья, и цветки. Значит, предложенную пищу усвоил гиднофитум, и муравьи кормили не себя, а своего хозяина. Это тем более удивительно, что стенки органа, в котором живут муравьи, не имеют специальных приспособлений для переваривания и всасывания пищи. С другой стороны, садоводы знают, что растения могут поглощать удобрения, попавшие на листья и стебель, а «муравьиный дом» гиднофитума и подобных ему видов — это видоизмененный стебель или лист. Не исключено, что растение поедает не только ту животную пищу, которую соберут для него муравьи, но и самих муравьев, гибнущих от болезней или старости.

Тщательные исследования позволили обнаружить и другие, еще более причудливые формы хищничества в мире растений. Джон Барбер, энтомолог, изучающий комаров в университете Нового Орлеана (США), обнаружил, что личинки комаров прилипают к клейкой поверхности семян пастушьей сумки. Семя вырабатывает какое-то вещество, привлекающее личинок. Пойманные таким образом личинки имеют мало шансов освободиться. Они гибнут, а семя выделяет ферменты, переваривающие эту животную пищу. Барбер считает, что такая подкормка весьма благоприятно сказывается на развитии этих мелких семян, в которых нет больших запасов питательных веществ. Семена сами обеспечивают себя пищей.

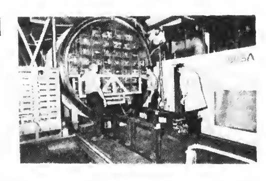
Есть основания полагать, что и некоторые культурные растения не прочь полакомиться «мясом». Так, в основаниях листьев ананаса скапливается дождевая вода, и там размножаются мелкие водяные организмы — инфузории, коловратки, червячки, личинки насекомых. Имеются подозрения, что ананас способен их переваривать и усваивать.

Эти подозрения усиливаются тем, что в тканях ананаса, в том числе в тканях его плода (как и в плодах некоторых других тропических растений, например папайи) уже давно обнаружены пищеварительные ферменты, расщепляющие белок.

Дарвин помещал в список растений, имеющих тенденции к хищничеству, и табак. На его листьях имеются железистые волоски, способные задерживать и убивать насекомых. Такими волосками с капельками клея усеяны и листья многих сортов картофеля и томатов. Установлено, что эти волоски не только удерживают насекомых выделяемым клеем, но и вырабатывают ферменты, способные переваривать органические вещества животного происхождения. Листья томатов и картофеля бывают словно усыпаны мелкими мертвыми насекомыми. Не служат ли они подспорьем в питании растений?

вести из лабораторий

# ЧТОБЫ КНИГИ ЖИЛИ ДОЛЬШЕ



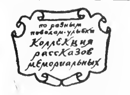
Для опытов по нейтрализации кислоты, образующейся в книгах, использовалась термобарокамера одного из космических центров НАСА.

Древнейшим известным науке письменам около 6000 лет, и тем не менее они неплохо дошли до нашего времени: материал для письма был выбран прочный — камень. Но по мере того как количество достойной увековечения информации росло, а круг ее потребителей расширялся, носители письменной информации становились все менее и менее устойчивыми. Хотя в библиотеках, архивах, музеях и древлехранилищах имеются рукописи восьмисот-девятисотлетней давности, бумага которых прекрасно сохранилась, современные сорта бумаги не выдерживают длительного хранения. Дело в том, что, начиная с середины прошлого века, в производстве бумаги стали использовать кислоты или, что еще опаснее, вещества, со временем превращающиеся в кислоту. Поэтому большинство книг, отпечатанных за последние 120—130 лет, несет в себе «мину замедленного действия».

Принципы бумажного производства долгое время оставались неизменными со времен первой их разработки китайцами примерно две тысячи лет тому назад: лоскутья льняного полотна, хлопчатобумажных и других тканей из растительных волокон расщеплялись, подвергались обработке и высушивались в виде тонких пластов, которые затем погружали в раствор природного клея и снова высушивали. Но сто лет назад потребность в бумаге превысила ресурсы ненужного тряпья, заставив производителей бумаги перейти на использование древесной пульпы. В конечном счете была разработана технология непрерывного производства бумаги, в которой применяется множество химикатов для расщепления древесины на волокна и для отбеливания этих волокон, для удаления содержащегося в них химически нестабильного лигнина и других ненужных примесей.

Хотя бумагу для важных документов и некоторых роскошных малотиражных изданий и сейчас делают из тряпья, основная масса производимой бумаги делается из древесины. Кислоты могут применяться при отбеливании, но основной источник кислоты — это канифольно-квасцовая проклейка, необходимая для того, чтобы чернила или типографская краска не расплывались на бумаге. Квасцы (сернокислый алюминий), остающиеся в бумаге, постепенно разлагаются, особенно во влажной атмосфере. При разложении сульфата алюминия образуется серная кислота. Этот процесс продолжается и в готовой, отпечатанной и сброшюрованной книге, пока все остатки квасцов не разложатся. Серная кислота атакует бумажные волокна, разрывая длинные молекулы целлюлозы на более короткие цепочки. Бумага в результате ослабляется и делается хрупкой. Книга гибнет.

Лишь единичные издательства мира отмечают сейчас в выходных данных, на какой бумаге отпечатана книга — кислотной или свободной от кислот (кроме тряпичной бумаги, существует специальная «щелочная», при производстве которой применя-




### СЕКРЕТ УСПЕХА

Начинающие канадские литераторы часто приходили к известному юмористу Стивену Ликоку за советом, чтобы выведать, в чем секрет его большого успеха.

На их вопросы Ликок всегда отвечал предельно кратко.

— Писать смешные рассказы совсем нетрудно. Все, что вам нужно, это только ручка и побольше бумаги.

Когда кандидат в писатели согласно кивал, Ликок продолжал:

— Да, писать совсем нетрудно. Единственная загвоздка — это чтобы хоть что-то приходило в голову!

### ЛИШНИЕ КОЛОННЫ

Кристофер Рен, крупный английский архитектор XVII века, закончил в 1689 году постройку здания Виндзорской городской ратуши. Потолок в зале заседаний удерживался двумя рядами колонн. Когда отцы города осматривали зал во время приемки здания, им почему-то показа-

ются не кислотные, а щелочные химикаты; она довольно дорога). Поэтому в США и некоторых других странах выпускаются специальные фломастеры, заряженные цветным индикатором типа лакмуса. Если книголюб или сотрудник библиотеки хочет узнать, долго ли проживет новая книга, он проводит таким фломастером черту где-нибудь в малозаметном месте книги. По цвету, который принимает черта через несколько минут, можно судить о кислотности бумаги.

Еще 10—20 лет назад были разработаны способы нейтрализации кислот, содержащихся в бумаге. Однако они требовали полистной обработки книг, то есть каждый лист книги требуется либо погрузить в нейтрализующий раствор, либо обрызгать из аэрозольного баллончика, либо промазать каждый лист этим раствором с помощью кисти. Нейтрализующим веществом может служить, например, бикарбонат магния. Такая обработка удваивает или даже учетверяет жизнь книги, но она трудоемка, медленна и сравнительно дорога (в 3—5 раз дороже самой книги). Как правило, книги для обработки требуется разброшюровывать, а потом снова переплетать. Эти методы могут быть применимыми для отдельных особо ценных книг и документов, но массовую литературу так обработать невозможно.

В отделе консервации книг Библиотеки Конгресса США разработан способ нейтрализации бумаги, позволяющий обрабатывать книги целиком. Реагент, необходимый для этого процесса,— диэтилцинк, парообразное вещество с очень мелкими молекулами, которые легко проникают даже в закрытые книги. Обработка предварительно высушенных книг проводится в герметически закрытой камере, так как диэтилцинк воспламеняется при контакте с кислородом и влагой. В первых опытах применяли обыкновенную скороварку, а теперь обработка ведется в термобарокамере, арендуемой в Центре космических исследований НАСА.

Итак, книги сначала высушивают в течение двух-трех дней (исследователи указывают, что были поражены, увидев, как много воды может выделиться из, казалось бы, абсолютно сухих книг). Из герметичной камеры откачивают воздух и заменяют его парами диэтилцинка. Его молекулы проникают в поры бумаги и реагируют с имеющейся там кислотой. При реакции образуется газ этан, откачиваемый из камеры, и осадок оксикарбоната цинка. Это вещество, имеющее щелочную реакцию, распределяется по всей толще бумаги и обеспечивает нейтрализацию серной кислоты, которая возникнет в будущем,— ведь в бумаге еще остаются неразложившиеся квасцы. Пока обработано 5000 книг. Ожидают, что срок их жизни увеличится в 2—5 раз. Обработка заняла 13 дней. Сейчас исследователи следят за дальнейшей судьбой обработанной бумаги. Если опыт себя оправдает, то в конце 1985 года Библиотека Конгресса планирует обзавестись собственной термобарокамерой, в которую будет помещаться сразу 15—20 тысяч книг.

В Канаде применяют другой способ, предложенный Р. Смитом, основателем фирмы «Вей То», специализирующейся на консервации книг. В этом методе используется тот же бикарбонат магния, но он растворяется не в воде, а в органических соединениях типа фреона. Они легче воды проникают в бумагу и легче удаляются из нее, поэтому нет необходимости пропитывать отдельно каждый листок, а можно помещать в раствор целые книги. Их также сначала высушивают в вакуумной камере в течение 36 часов, а затем менее чем на час погружают в раствор бикарбоната магния в органическом растворителе с добавлением спирта, в котором растворен алкоголят магния — еще одно нейтрализующее вещество. Обработка идет под давлением в 13,5 атмосферы. После этого раствор отсасывается, книги вынимают из камеры и одну ночь дают им полежать при обыкновенной комнатной температуре и влажности, чтобы бумага снова набрала из воздуха нормальное количество влаги.

Какой процесс будет в дальнейшем широко принят, покажет будущее. Стоимость их примерно одинакова. Однако специалисты отмечают, что вряд ли настанет время, когда даже крупные библиотеки смогут себе позволить обрабатывать нейтрализатором каждую книгу, поступающую в фонды. Придется вести строгий отбор тех книг, которые понадобятся нашим потомкам.

лось, что потолок может обвалиться, так что они приказали Рену поставить дополнительно несколько колонн.

Хотя архитектор точно знал, что дополнительные опоры не нужны, спорить он не стал, а одну колонну убрал и вместо нее добавил четыре, после чего постройка была принята. Однако впоследствии выяснилось, что архитектор просто одурачил заказчиков: вновь поставленные колонны ничего не удерживают и никакой нагрузки не несут, ибо даже не достают до потолка, хотя благодаря точно рассчитанной зрительной иллюзии снизу кажется, что они прочно упираются в потолок.

**ЛЮБЕЗНОСТЬ**

Когда Джордж Бернард Шоу был еще только начинающим критиком, его пригласили на званый обед. Войдя в комнату, он увидел, что дочь хозяина музицирует.

— Я слышала, — повернувшись к гостю и мило улыбаясь, сказала она, — что вы очень любите хорошую музыку.

— Это правда, — ответил Шоу. — Но не обращайте на меня внимания. Продолжайте!

# ДВОРЕЦ ИЗ АЛЮМИНИЯ

Архитектор **А. ОБРАЗЦОВ.**



В западной части Москвы между улицами Толбухина и Кубинкой вырос новый универсальный дворец спорта «Крылья Советов». Его главное назначение проведение хоккейных состязаний на поле с искусственным льдом.

Здание дворца выполнено по требованиям олимпийских стандартов. Оно задумано как сооружение, отвечающее техническому уровню конца XX века. С точки зрения архитектуры здание мыслилось как самобытное, не имеющее зарубежных аналогов.

Несмотря на то, что место и масштаб дворца в значительной степени диктовались сложившейся городской застройкой, его удалось поставить по всем правилам классического искусства. Дворец стоит на холме, на высоком пятиметровом цоколе. Склоны холма разбиты на две террасы, разграниченные подпорной стеной. Стена, облицованная травертином, имеет лоджии, разделенные мощными пилонами. Сюда подходят автобусы со спортсменами.

С улицы наверх ведут с одной стороны лестницы, с другой — пологий пандус. Они поставлены боком к зданию, заставляя двигаться на него с угла. Перед посетителями, идущими сперва с противоположной стороны улицы, а потом поднимающимися по лестнице, постепенно раскрывается весь объем сооружения. Точка обзора постоянно меняется, здание медленно поворачивается перед зрителем.

Весь этот путь был продуман еще в проекте, неоднократно проверялся на макете и теперь выполнен в натуре.

Ледовый дворец с трибунами на 5000 мест оснащен новейшими техническими системами. В помещения подается кондиционированный воздух, высокий уровень освещенности позволяет вести телетрансляцию в цвете по системе Евровидения, комментаторские и дикторские кабины оборудованы специальной аппаратурой, обеспечивающей трансляцию на любом языке мира, хорошо налажена информация и связь. Здание защищено системами автоматического пожаротушения и сигнализации.

Главная арена позволяет трансформировать ее для 12 различных видов спорта. Дворец рассчитан также на проведение концертов и различных общественных мероприятий. На этот случай предусмотрены сборно-разборная трибуна и кресла партера.

В строительстве и в отделке здания широко применены современные материалы. Это сталь различных марок, железобетон, стекло, пластмассы. Но самый интересный и весьма перспективный материал, широко примененный в строительстве дворца, несомненно, алюминий и его сплавы.

Выдающемуся русскому ученому Д. И. Менделееву на юбилей преподнесли брошку в виде маленькой ящерицы. Этот подарок считался сенсацией, так как ящерица была выполнена из совершенно нового, чрезвычайно редкого и дорогого материала — алюминия.

С тех пор прошло более полувека, и алюминий сейчас стал весьма распространен. Совсем недавно это был металл авиации, теперь из него делают корпуса электромоторов и силосные башни, кастрюли и лыжи, кузова автомобилей и железнодорожных вагонов.

Из года в год стоимость алюминия снижается, а сфера применения расширяется. Почему? Этот металл имеет ряд уникальных свойств — он устойчив к коррозии, легок, весьма просто обрабатывается. Алюминий можно резать, штамповать и даже прессовать через специальные фильеры, выдавливая словно крем. Все эти свойства привлекли внимание инженеров к широкому применению металла в строительстве.

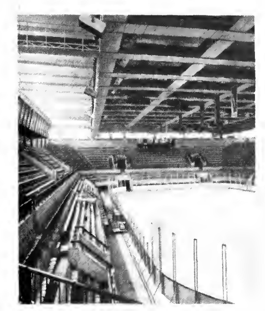
Здание дворца спорта послужило как бы экспериментальным полигоном для внедрения алюминиевых сплавов в строительство. Архитекторы работали в тесном содружестве с инженерами Всесоюзного института легких сплавов, где на опытном заводе изготавливались все необходимые изделия из алюминиевых сплавов. Именно это содружество и позволило построить дворец.

В строительстве никогда еще не применялись перекрытия из алюминия. Впервые в мировой практике после серии экспериментов над главным залом дворца установлены оригинальные блок-фермы, перекрывающие пролеты в 60 метров. Перекрытия из алюминия почти в 10 раз легче стальных, что, естественно, значительно снижает стоимость ферм, одновременно давая возможность монтировать их сразу в собранном виде обычным автомобильным краном.

Благодаря легкости отдельные фермы и даже целые сооружения можно переносить вертолетом, например, в горной местности, в районах Крайнего Севера и т. д. Разработка таких конструкций, безусловно, весьма перспективна.

Еще Ле Корбюзье говорил, что мы раскрепостим архитектуру, если заменим стены зданий, стоящих на земле, на стены, навешенные на каркас. Это решение предоставляет архитекторам широкие возможности. Здание можно поставить на сваи-ноги и под ним устроить стоянку автомашин или проезд. Сделать окна на всю длину фасада. Наконец, резко сократить сроки строительства за счет индустриальных методов изготовления и монтажа навесных стен. Такой прием сейчас широко применяется, но каркас здания, несущего на себе вес железобетонных стен, особенно

**Универсальный дворец спорта общества «Крылья Советов». Проект здания разработан авторским коллективом в составе А. С. Образцова (руководитель), В. А. Чурилова, О. А. Савельевой при участии архитекторов С. И. Галио, Л. В. Бурова, Н. И. Панова, инженеров М. Д. Контридзе, Т. Г. Зориина, М. И. Первушина, Н. Ш. Пудова.**



Главная арена дворца с ледовой площадкой размером 60 $\times$ 31 метр.

при многоэтажном строительстве, должен быть очень мощным. Если сделать навесные стены не из бетона, а из алюминия, то проблема сразу намного упрощается.

В здании ледового дворца применены навесные алюминиевые стеновые панели двух типов — штампованные и собранные из прессованных профилей. Их изготовляют на заводе, а затем привозят и монтируют на фасаде. Для наружной облицовки используется анодированный алюминий. Анодировка — гальваническое покрытие — придает алюминию декоративные свойства и защищает от коррозии.

Современное общественное здание имеет огромное количество инженерных коммуникаций. Это вентиляционные системы для подвода воздуха в помещения, электропроводка, линии связи, проводка автоматической сигнализации и трубы системы автоматического пожаротушения. Все эти магистрали удобнее всего разместить наверху, скрыв их за вторым подшивным декоративным потолком. Коммуникаций оказывается так много, что пространство между подшивным потолком и перекрытием вышележащего этажа достигает иногда высоты более метра.

Подшивные потолки тоже очень удобно делать из алюминия. Они красивы, легко монтируются и снимаются, благодаря чему облегчается доступ к кабелям, коробам и трубам. Во дворце применены подшивные потолки нескольких типов. Это и светопрозрачная решетка, и штампованные элементы, совмещенные со светильниками, и, наконец, целая огромная панель, висящая над ледовым полем. На ней установлены мощные светильники, радиодинамики, системы автоматики. На концертах к панели подвешивается подъемный занавес и кулисы эстрады. Потолки во всех помещениях очень декоративны, все они изготовлены по проектам архитекторов.

Из алюминия изготовлено много всевозможных деталей: ограждения трибун, шкафы пожарных кранов, решетки для раздачи подогретого воздуха, поручни лестниц, ручки дверей, светильники и т. д. Все это выполнено по авторским разработкам архитекторов специально для ледового дворца. В дальнейшем лучшие изделия предполагается внедрить в практику строительства.

Широкое присутствие алюминия вовсе, однако, не означает, что в строительстве и отделке не использовались другие материалы. Такой однобокий подход принес бы мало пользы. Напротив, разумное и сбалансированное сочетание строительных и отделочных материалов, иногда дополняющих друг друга, а иногда специально работающих на контрасте, обогатило облик всего сооружения. Интересно отметить, что в строительстве дворца были применены только отечественные материалы. Начиная от строительных конструкций и кончая обоями, светильниками, сантехническим оборудованием и т. д.

Думается, что главную идею — построить крупное общественное здание, самобытное по архитектуре, безусловно, технически современное и полностью из отечественных материалов — нам удалось осуществить. Насколько это получилось хорошо, оценят спортсмены и посетители дворца.



Холлы и фойе здания украшены мозаичными и скульптурными композициями.



# ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

## МУЖСКОЙ ПУЛОВЕР С ОРНАМЕНТОМ

**(размер 50—52).**

Для выполнения такого пуловера потребуется 400 г темно-лиловой и по 200 г темно-красной и сиреневой шерстяной пряжи. Спицы 4 и 4,5 мм.

**Вязка:** резинка 1×1 и чулочная.

**Плотность вязки** (на спицах 4,5 мм): 21 петля в ширину и 28 рядов в высоту равны 10 см.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Наберите 107 петель темно-лиловой пряжей на спицы 4 мм и провяжите 8 см резинкой 1×1. Затем перейдите на чулочную вязку и в первом же лицевом ряду прибавьте 10 петель через равные промежутки. На 29-м см от конца резинки начните выполнение орнамента по схеме. На 33-м см закройте с обеих сторон по 4 петли на проймы и перейдите к выполнению линий реглана, провязывая 37 раз вместе в начале ряда каждую третью и четвертую петлю (третью петлю снимайте непровязанной, а четвертую провязывайте лицевой и протягивайте через снятую петлю), а в конце ряда каждую четвертую и третью петлю перед краевой петлей. Такие убавления делайте в каждом втором ряду. На 59-м см от конца резинки закройте оставшиеся 35 петель в одном ряду.

**Перед.** Вяжите по описанию спинки, но линии реглана сделайте короче — убавляйте с обеих сторон 34 ряда по 1 петле в каждом втором ряду.

На 52-м см от конца резинки закройте средние 13 петель для горловины, далее вяжите обе половины переда отдельно. Для закругления горловины закройте 1 раз 4, 1 раз 3 и 4 раза по 1 петле. Оставшиеся 3 петли закройте в одном ряду.

**Левый рукав.** Наберите 70 петель темно-лиловой пряжей на спицы 4 мм и провяжите 8 см резинкой 1×1. Затем перейдите на спицы 4,5 мм, вяжите чулочной вязкой, равномерно прибавив в первом же ряду 14 петель. По мере вязки прибавляйте с обеих сторон еще 4 раза по 1 петле через каждые 8 см. На 35-м см от конца резинки начните выполнение орнамента по схеме. На 39-м см закройте с обеих сторон по 4 петли на проймы и перейдите к выполнению линий реглана, закрывая петли в каждом втором ряду 37 раз в начале ряда, как на спинке, и 34 раза в конце ряда, как при вывязывании переда.

На 23-м см от начала проймы закройте в конце ряда для закругления горловины 2 раза по 3, 1 раз 2 и 1 раз 5 петель.

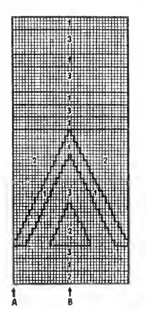
Правый рукав выполняется по описанию левого, но в зеркальном отражении.

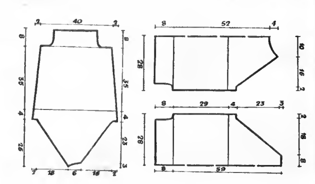
**Сборка.** Готовые детали наколите на выкройку, слегка смочите водой и дайте просохнуть. Сшейте все швы.

Наберите на спицы 4 мм 98 петель темно-лиловой пряжей вокруг горловины, провяжите 6 см резинкой 1×1 и свободно закройте петли в ритме резинки. Перегните стойку и подшейте с изнанки незаметным швом.

**М. ГАЙ-ГУЛИНА.**
**По материалам журнала «Бурда» (ФРГ).**

Фрагмент орнамента мужского пуловера. Цифры на схеме указывают цвета пряжи: 1 — темно-лиловый; 2 — темно-красный; 3 — сиреневый. А—середина рукава. В—середина переда и спинки.




Чертеж выкройки мужского пуловера (размер 50—52).

**ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!**

Приглашаем вас принять участие в заочной читательской конференции, которую мы проводим накануне 50-летия журнала «Наука и жизнь».

Просим вас ответить на вопросы нашей традиционной анкеты. Собранная информация представит для редакции огромный интерес, поможет лучше строить работу, шире использовать ваши пожелания в журнале.

# АНКЕТА ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ»

**1. Возраст.**

**2. Сколько лет вы регулярно читаете журнал?**

**3. Вы подписчик журнала? Покупаете его в киоске? Берете в библиотеке? У знакомых?**

**4. Образование.**

**5. Профессия.**

**6. Принимаете ли участие в работе Всесоюзного общества «Знание»?**

**7. Какими областями естествознания, техники, гуманитарных наук вы интересуетесь?**

**8. Какие рубрики и разделы в журнале, соответствующие вашим интересам, вы читаете?**

**9. Ваши увлечения.**

**10. Перечислите те практические разделы и рубрики, материалы которых вы читаете и используете на практике.**

На этот раз мы предлагаем вам заполнить табличную форму. В соответствующей графе надо поставить условный знак, скажем, «горошину» или + («крестик»); затем вырезать из журнала анкетные страницы и переслать в редакцию по адресу: 101877, ГСП, Москва, Центр, улица Кирова, 24. «Наука и жизнь». Анкета.

«Наука и жизнь» — журнал для семейного чтения, учитывающий разнообразные интересы всех членов семьи. Поэтому нам было бы желательно получить ответы «семейные», возможно более полные. Заполнить анкету мог бы наиболее активный член семьи. «Горошины» в графах анкеты просим ставить шариковой ручкой или карандашом: стандартные чернила непригодны, так как бумага промокает и след чернил будет виден на обратной стороне страницы. Более удобно заполнять таблицы, если вы разграфите их горизонтальными линиями.

Если кто не захочет вырезать журнальные страницы или у кого нет этого номера журнала, тот может ответить на все вопросы анкеты на отдельном листке.

Мы надеемся, что по традиции многие читатели не ограничатся заполнением граф, а пришлют свои размышления, замечания, критику и одобрение как журнала в целом, так и отдельных его разделов, рубрик и материалов. Это будет ваше добавление к анкете, выступление на заочной читательской конференции.

Если где-то будут проведены читательские конференции, мы будем рады познакомиться с их результатами или хотя бы краткими сообщениями о них.

## ДОБАВЛЕНИЕ К АНКЕТЕ

Практика проведения анкет показывает, что большинство читателей не ограничивается краткими ответами. В добавлениях к анкете — добрые советы, пожелания и темы для будущих номеров.

Учитывая это, редакции было бы желательно получить ответы в том числе и на такие вопросы:

**1. Удовлетворяют ли вас материалы журнала?**

**2. О чем бы вы хотели прочитать на страницах журнала?**

**3. Ваше мнение о художественном оформлении журнала (обложки, цветные вкладки, рисунки, графики, фотографии). Помогает ли иллюстрирование лучше воспринимать содержание статей?**

Добавления к анкете просим написать на отдельном листке и вложить в тот же конверт, что и анкету.

Напоминаем адрес: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, 24. «Наука и жизнь». Анкета.

# АНКЕТА ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ» — 1983

**Фамилия, имя, отчество** ____________________

**(Эти строчки в анкете заполнять не обязательно.)**

| п. 1. Возраст | п. 2. Сколько лет читаете журнал? муж. | жен. | более 20 лет | от 15 до 20 лет | от 10 до 15 лет | от 5 до 10 лет | от 3 до 5 лет | 1 — 2 года | п. 3. Подписчик? | Покупаете в киоске? | Берете в библиотеке? | У знакомых? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| От 13 до 15 лет | | | | | | | | | | | | |
| От 16 до 19 лет | | | | | | | | | | | | |
| От 20 до 29 лет | | | | | | | | | | | | |
| От 30 до 34 лет | | | | | | | | | | | | |
| От 35 до 39 лет | | | | | | | | | | | | |
| От 40 до 44 лет | | | | | | | | | | | | |
| от 45 до 49 лет | | | | | | | | | | | | |
| От 50 до 54 лет | | | | | | | | | | | | |
| от 55 до 59 лет | | | | | | | | | | | | |
| от 60 до 64 лет | | | | | | | | | | | | |
| от 65 до 69 лет | | | | | | | | | | | | |
| От 70 лет и старше | | | | | | | | | | | | |

Линия отреза

**1. Возраст.**

**2. Сколько лет вы регулярно читаете журнал!**

**3. Вы подписчик журнала! Покупаете его в киоске! Берете в библиотеке! У знакомых!**

Ответы на 1-й, 2-й и 3-й вопросы заполните в соответствующей графе с учетом возрастной группы.

Если на анкету отвечают несколько членов семьи, поставьте в соответствующей графе соответствующее число «горошин».

| п. 4. | муж. | жен. |
|---|---|---|
| Неполное среднее | | |
| среднее | | |
| среднее специальное | | |
| неполное высшее | | |
| высшее | | |

**4. Образование.**

НАУКА И ЖИЗНЬ
АНКЕТА ЧИТАТЕЛЯ

# АНКЕТА ЧИТАТЕЛЯ

5. Профессия.

6. Принимаете ли участие в работе Всесоюзного общества «Знание»?

7. Какими областями естествознания, техники, гуманитарных наук вы интересуетесь?

| п. 5. Профессия | муж. | жен. | п. 6 |
|---|---|---|---|
| Научные работники | | | |
| Инженеры разных специальностей | | | |
| Учителя школ, преподаватели вузов и техникумов | | | |
| Агрономы | | | |
| Врачи и медработники | | | |
| Работники искусства, литературы, юристы и т. п. | | | |
| Рабочие разных специальностей (слесари, сварщики, токари, горняки, шоферы, трактористы, наладчики, электромонтеры и т. п.) | | | |
| Техники (механики, электрики, радиотехники, технологи и т. п.) | | | |
| Студенты вузов | | | |
| Пенсионеры | | | |
| Прочие (военнослужащие, библиотекари, бухгалтеры, домохозяйки, колхозники, портнихи) | | | |

| п. 7. | от 13 до 24 лет | | от 25 до 49 лет | | от 50 лет и выше | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | муж. | жен. | муж. | жен. | муж. | жен. |
| Математические науки | | | | | | |
| Физика | | | | | | |
| Астрономические науки, освоение космоса | | | | | | |
| Технические науки и отрасли техники | | | | | | |
| Химия | | | | | | |
| Биология | | | | | | |
| Медицина | | | | | | |
| Общественные науки, в т. ч. экономика, философия, история, археология, социология, психология | | | | | | |
| Науки о Земле (география, геология) | | | | | | |
| Литература и искусство, литературоведение, языкознание | | | | | | |
| Другое (что?) | | | | | | |

Линия отреза

| п. 8. | от 13 до 24 лет | | от 25 до 49 лет | | от 50 лет и выше | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | муж. | жен. | муж. | жен. | муж. | жен. |
| Наука и техника на марше | | | | | | |
| Наука. Вести с переднего края | | | | | | |
| Гипотезы. Предположения. Факты | | | | | | |
| Наука. Общество. Личность | | | | | | |
| Философские проблемы естествознания | | | | | | |
| Биологические беседы | | | | | | |
| Вести из лабораторий | | | | | | |
| Фотоблокнот | | | | | | |
| Страны и народы | | | | | | |
| Из истории науки и техники | | | | | | |
| Страницы истории | | | | | | |
| Наука — сельскохозяйственному производству | | | | | | |
| Люди науки | | | | | | |
| Научная фантастика | | | | | | |
| Воспоминания | | | | | | |
| Беседы о призвании. Наш современник | | | | | | |
| Охрана природы | | | | | | |
| Рефераты | | | | | | |
| БННТН | | | | | | |
| ЗСНТ | | | | | | |
| Кинозал | | | | | | |
| Кунстнамера | | | | | | |

**8. Какие рубрики и разделы в журнале, соответствующие вашим интересам, вы читаете!**

**9. Ваши увлечения.**

**10. Перечислите те практические разделы и рубрики, материалы которых вы читаете и используете на практике.**

Ответы на 7, 8, 9, 10-й вопросы заполните в таблицах с учетом соответствующей возрастной группы.

Линия отреза

| п. 9. | от 13 до 24 лет | | от 25 до 49 лет | | от 50 лет и выше | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | муж | жен. | муж. | жен. | муж. | жен. |
| Спорт | | | | | | |
| Туризм | | | | | | |
| Музыка | | | | | | |
| Фотолюбительство | | | | | | |
| Кинолюбительство | | | | | | |
| Шахматы | | | | | | |
| Воспитание животных | | | | | | |
| Рукоделие | | | | | | |
| Садоводство и цветоводство | | | | | | |
| Любители мастерить своими руками | | | | | | |
| Искусство | | | | | | |
| Книголюбы | | | | | | |
| Коллекционирование (какое?) | | | | | | |
| Декоративно - прикладное искусство | | | | | | |
| Радиолюбительство | | | | | | |
| Другое (что именно?) | | | | | | |

п. 10.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Спортшкола | | | | | | |
| Ваше здоровье | | | | | | |
| Дела домашние | | | | | | |
| Для тех, кто вяжет | | | | | | |
| На садовом участке | | | | | | |
| Туристскими тропами | | | | | | |
| Кроссворд с фрагментами | | | | | | |
| Психологический практикум | | | | | | |
| Математические досуги | | | | | | |
| Логические игры | | | | | | |
| Шахматы | | | | | | |
| Любителям астрономии | | | | | | |
| Зооуголок на дому | | | | | | |
| Фокусы | | | | | | |
| Советы домашнему мастеру | | | | | | |
| Школа № 1 — семья | | | | | | |
| Декоративно - прикладное искусство | | | | | | |

Линия отреза



# СОЙКА

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).
Фото Б. НЕЧАЕВА.

Первое настоящее осеннее ненастье было таким внезапным, таким холодным и дождливым, что казалось: не будет больше ни солнечных дней, ни красивых закатов, и погаснут, не разгоревшись, костры золотой осени. Но в один из вечеров открылась на западе узенькая полоска зари. Ветер оставил в покое мокрые деревья и, поднявшись повыше, погнал сизоватые тучи на восток. К полуночи звезды засияли по всему небосводу, а утром следующего дня наступило ласковое бабье лето, и начался бесшумный кленовый листопад.

Гуще посыпались с дубов переспевшие, толстолобые желуди, и, занявшись заготовкой зимних запасов, словно обо всем другом забыли расписные пересмешницы-сойки. То ли первые снежинки были для них как предупреждение о недалекой зиме, то ли дождливая погода придержала их, и они торопились наверстать упущенное, но все до единой были заняты одним: подбирали под деревьями опавшие желуди или срывали еще уцелевшие с веток, сколько в рот уместится, и носили их в сосняки. Прятали там в плотный мох, под опавшую хвою, быстро и накрепко запоминая точное место, где положен каждый. Подкреплялись наспех теми же желудями, кроша их на мелкие кусочки, и летели за новыми.

Желудевым запасом сойка пользуется только первые дни зимы, пока та не установится как следует, пока не лягут глубокие снега или не примерзнет к земле после сырой оттепели ледяная корка. В густых сосняках зима наступает как бы позднее, чем в листопадном лесу: бывает, что первый снег остается почти весь на сосновых ветках, чуть припудривая землю между деревьями. Тогда сойки слетаются сюда словно на последний пир, и неведома им та растерянность, которая овладевает многими другими птицами, когда ночной снегопад неузнаваемо меняет обстановку в лесу и поле.

Конечно, ни одна птица не подъедает за зиму свои припасы до последнего, да и не каждая, даже самая запасливая, переживет суровое время. Вот и прорастают по весне припрятанные желуди нормальными всходами. Им никогда не стать могучими дубами, потому что сосны уже не пустят никого выше себя, но живут они долго, посаженные вдали от родных деревьев не человеком, а птицами.

Тот, кто делает запас на зиму, должен и жить возле него. И действительно, в лесостепи и далее к югу сойки оседлы. Из более северных районов сойки нередко, собравшись в небольшие стайки, улетают осенью из гнездовых мест на юг. Они не делают попыток остаться зимовать даже в самых желудевых местах, хотя одеты прекрасно для любой зимы. В апреле они же, возвращаясь по старой дороге на родину, так же без задержки пролетают через владения местных соек, которые, хотя и заняты уже гнездовыми делами, относятся к этим соплеменницам без видимой неприязни и почти не обращают внимания на их вторжение на семейные территории, будто это не сойки, а птицы другого вида.

Сойка одна из самых лесных птиц. Она не умеет ходить, а только скачет. Может по-синичьи цепляться за кору стволов, разыскивая на них съедобную живность. Может легко взлететь вертикально вверх на десять—пятнадцать метров. Но через открытые пространства летает неохотно, и когда приходится лететь через луг или поле в соседний перелесок, набирает высоту, чтобы избежать риска нападения сверху ястреба или иного хищника-птицелова. Полет у нее не из быстрых, какой-то порхающий, с редкими взмахами крыльев. Это полет для леса, где не нужна особая скорость, где чаще приходится просто планировать с ветки на ветку, опускаться на землю и снова взлетать на верхние этажи. Поэтому крылья ее коротки, но довольно широки.

Повсюду, где живут сойки, их знают как красивых, но крикливых птиц с неприятным голосом. Сойка действительно нарядна и пестра, хотя и принадлежит к «черному» семейству врановых. Самое привлекательное во внешности взрослых молодых птиц — несколько

перышек на сгибе крыла, на которых цвет бледной лазури несколько раз переходит в иссиня-черный, создавая подобие черно-голубого шахматного узора. Неясная голубизна разлита и по черному фону полетных перьев. В каждом крыле одно перо каштанового цвета. Спина такого цвета, какой только несколько мгновений держится на низких рассветных облаках: уже не серый, но еще и не розовый. Поближе к хвосту перо чистобелое.

Пятно над хвостом и два таких же белых пятна на крыльях — самые броские отметины в наряде взрослой сойки. Они словно вспыхивают в лесном сумраке у взлетающей с земли или с ветки птицы, как безмолвный сигнал. Когда летом пара кочует со своим выводком по лесу, у родителей нет необходимости звать за собой слетков голосом. Каждый взмах родительских крыльев как приказ: «Не отставать! Следовать за мной!» И вся семья, неторопливо следуя своим путем, лишь изредка перекликается негромко чуть мяукающими голосами, пока не наткнется на что-нибудь необычное или опасное. Вот тогда-то и раздается в зеленой чаще истошно-хриплый крик, от которого пропадает сон у дремлющей неясыти, и она старается поскорее спрятаться или даже улететь от окруживших ее горластых соседок.

Но природа наделила сойку не только грубым, громким криком, от которого сразу становится неуютно даже в самом красивом лесу, но и незаурядным даром пересмешничества и неплохим музыкальным вкусом. В погожие дни февраля, когда солнце уже может так нагреть кленовые стволы, что из булавочного прокола в коре выступит прозрачная капелька сладковатого сока, где-нибудь на опушке, у лесного кордона можно стать слушателем интересного птичьего концерта. Устроившись на пригреве, довольная теплом и светом, сойка выражает свое настроение пением, в котором нет неприятных для нашего слуха звуков.

Но их набор при первом знакомстве кажется случайной мешаниной того, что могла услышать птица среди своего лесного окружения. А она без определенной последовательности негромко и вроде бы робко повторяет звуки дневной жизни поселка, где постоянно живит-ся уже не первую зиму. Видно, как трепещет на горле сойки мелкое перо, а до слуха словно издалека доносится нетерпеливое щенячье повизгивание, куриное кудахтанье, мяуканье озябшего кота, которого не пускают в дом, звон колодезной цепи и скрип ворот, сычиное всхлипывание и вжиканье пилы по сухому бревну, летняя трелька пеночки-веснички, щебетание коноплянки и, конечно же, воробьиное чириканье. По этим звукам нетрудно угадать, кто поет: сойка-первогодок или птица постарше, чья память сохранила голоса не только последней зимы, но и прошлых весен.

Чем ближе равноденствие, чем выше поднимается солнце, тем больше у птиц свободного от поисков корма времени и тем азартнее поют сойки. Сначала в одиночку, каждая для себя, а на исходе зимы, когда приближается пора создавать семью, в еще заснеженном лесу устраиваются настоящие состязания, когда возле одной самки собираются четыре-пять самцов, каждый из которых старается во что горазд. Нарядом и самцы и самки одинаковы, искусство полета показать негде, драки между соперниками исключены, криком тоже ничего не возьмешь, и остается одна возможность заслужить благосклонность — пение. Потом, когда зазвенят по лесам голоса десятков других пернатых певцов, тихое, неразборчивое пение соек теряется в птичьем многоголосье, и снова смогут без помех показать свой талант пестрые пересмешницы лишь глубокой осенью, окончив заготовку желудей.

Сойка довольно доверчива к человеку, и в прежние годы была нередкой зимней гостьей на окраинах даже больших городов. А сейчас, не встречая враждебного отношения с нашей стороны, самые смелые пары стали гнездиться во дворах и скверах центральных кварталов. Однако, привыкнув к новой обстановке, сойки сделались молчаливее, словно поняв, что не подходит эта обстановка для их песен, и если весенний синичий колокольчик еще кое-как пробивается сквозь шум городских улиц, то сойкиных концертов не слышно ни зимой, ни весной.

Главный редактор **Н. К. ЛАГОВСКИЙ.**
Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зав. иллюстр. отделом), **Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Б. Г. КУЗНЕЦОВ, Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, Е. И. ЧАЗОВ.**

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877. ГСП, Москва. Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09. зав. редакцией — 223-82-18.

© Издательство «Правда». «Наука и жизнь». 1983.

Сдано в набор 19.07.83. Подписано к печати 26.08.83. Т 18801. Формат 70×108 1/32. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,2. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000 экз.). Изд. № 2370. Заказ 1122.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина, 125865. ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.

Сойка у гнезда

На фазаньей кормушке

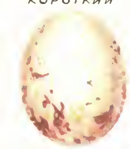
# ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПТИЧЬИХ ЯИЦ

(См. статью на стр. 122)

## Э Л Л И П С



КОРОТКИЙ



КРАСНЫЙ КОРШУН

СРЕДНИЙ

СЕРОЩЕКАЯ ПОГАНКА

ДЛИННЫЙ



КОПЫТКА

## О В А Л



КОРОТКИЙ



БЕКАС

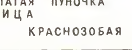
СРЕДНИЕ



ХОХЛАТАЯ СИНИЦА

ПУНОЧКА

ДЛИННЫЙ



КРАСНОЗОБАЯ ГАГАРА

## З А О С Т Р Е Н Н Ы Й  О В А Л



КОРОТКИЙ

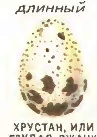
ФАЗАН ОБЫКНОВЕННЫЙ

СРЕДНИЙ



ШОТЛАНДСКАЯ БЕЛАЯ КУРОПАТКА

ДЛИННЫЙ



ХРУСТАН, ИЛИ ГЛУПАЯ РЖАНКА

## Г Р У Ш Е В И Д Н О Е

КОРОТКОЕ



ЧИБИС ОБЫКНОВЕННЫЙ

СРЕДНЕЕ



ЗУЕК-ГАЛСТУЧНИК

ДЛИННОЕ



ТОНКОКЛЮВАЯ КАЙРА

Наука и жизнь, 1983, № 10, 1—160.

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 70 коп.